Том XII Квітень—Травень Випуск 1–2

НАУКОВІ ЗАПИСКИ З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

[Scientific Notes of the Sugar Industry]

КИЇВ—1931

ВИДАЄ УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДЧИЙ ІНСТИТУТ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

Зміст 1—2 випуску.

Проф. И. Б. Минц, инж. П. К. Грошев, С. Л. Клейбс и А. И. Шепетильников
Свекла новых районов свеклосеяния 1

Инж. Ф. Р. Ткаченко.
Рациональная ловушка для выпарных и вакуум-аппаратов . . . 37

Инж.-техн. В. Б. Фремель
Общий метод теплового расчета свеклосушки при сушении топочными газами 39

Инж. Г. Я. Таращанский и И. И. Вдовиченко
Опыты получения сахара-рафинада непосредственно из свеклович-ного сиропа 71

Инженеры И. Ф. Зеликман и Б. Ю. Бухин
К вопросу о получении рафинада непосредственно из свеклович-ного сиропа 85

Инж. И. И. Чернобыльский
Испытания известково-обжигательных печей на сахарных заводах в производство 1929-1930 г. 93

Инж.-химики И. Е. Тугай и Н. Н. Куделя
Применение мешалки Ляфейлля для кристаллизации продуктовых утфелей раф. производства 147

Агроном Н. Н. Бабьев
Гнездовая комбинированная свеклосеялка 6 × 500 мм. × 225 мм., посев и обработка гнездовых плантаций 165

Н. Синицкий
К вопросу о значении нематод, живущих в загнивающей свекле . 171

Д. Я. Самійленко
Динаміка процесу дихання двох сортів озимої пшениці 179

В. Левитська
Деякі хемічні властивості озимих пшениць 195

Микола Орловський
Деякі дані до біологічного вивчення листового апарату у цукрових буряків 215

Я. С. Каган
Социалистические формы труда в научно-исследовательской работе 247

Социалистическое соревнование научно-исследовательских институтов сахарной промышленности 259
Новое в литературе 263
Бібліографія 277
Огляд патентів 280

При цьому числі надсилається зміст тому XI „Наукових Записок".

Свекла новых районов свеклосеяния.

(Опытная станция УНИС'а)

Проф. И. Б. Минц, инж. П. К. Грошев, С. Л. Клейбс и А. И. Шепетильников.

Опытная станция УНИС'а, пущенная впервые 12-го ноября 1930 г., сразу приступила к выполнению очень серьезных и ответственных задач. В первый же период своей работы на опытную станцию была возложена задача — переработать свеклу новых районов свеклосеяния. Эта работа выполнялась по мере поступления свеклы, с некоторыми перерывами, начиная с 4-го декабря 1930 года по 25-е января 1931 года. За это время было переработано 13 образцов опытной свеклы из разных районов СССР — из них: шесть проб из Белоруссии (совхозов: Острогляды, Борисовщина, Заболоцкое, Рудаково и две пробы совхоза Брилев); одна проба из Армении со станции Ленинакан, одна проба из Грузии со станции Агора, одна проба из Казакстана со станции Алма-Ата, одна проба из Крыма со станции Сейтлер, одна проба со Средней Волги со ст. Безенчук, одна проба из Кубани со станции Гиагинской и одна проба из Киргизии со станции Пишпек, прибывшая в Киев 21-го марта и переработанная 22-го марта 1931 года.

Все перечисленные образцы свеклы были нами переработаны по обычной общей технологической схеме, независимо от особенностей сорта, вегетационных, климатических и почвенных условий. Все эти агротехнические моменты нам не были известны ко времени переработки свеклы, и до настоящего времени мы только по некоторым районам имеем лишь отрывочные неполные данные по происхождению и условиям роста переработанной нами свеклы. Ниже приводим эти данные при характеристике образцов свеклы.

Таким образом, в задачи опытной станции не входило характеризовать данный сорт или данный район свеклосеяния в полном об'еме. Ее задача значительно уже,—охарактеризовать данную, доставленную нам пробу свеклы, как сырья для технического получения сахара на заводе.

Следовательно, наши заключения, сделанные на основании результатов переработки той или иной пробы свеклы на опытной станции, относятся по существу лишь к данному образцу. Если же последний, действительно, соответствует среднему качеству свеклы данного района и сорта, тогда эти заключения могут, конечно, получить распространительное толкование в масштабе района и сорта. Но этот вопрос уже выходит из компетенции нашей опытной станции и всецело находится в ведении тех научно-опытных организаций, которые занимались выбором семян, подготовкой опытных посевных участков, проведением посевов, отбором проб для отправки на переработку и т. д.

Как уже было указано, доставленные нам образцы свеклы были переработаны по одной и той же технологической схеме, самой распространенной на сахарных заводах СССР. Сводится она к следующему.

Мойка, резка, диффузия, решофер, дефеко-сатурация I, решофер, фильтр-прессы I, дефеко-сатурация II, решофер, фильтр-прессы II, механические фильтры, выпарка, подогрев, механический фильтр, вакуум-аппарат I продукта, фуговка на сырец, уваривание оттека на II-й продукт, кристаллизация и фуговка II продукта.

Конечно, можно, а может быть и должно, путем специальных исследований выработать для переработки каждого сорта свеклы соответствующую ему оптимальную технологическую схему. Но для этого требуются более значительные количества свеклы и наличие свободного времени, тем более для переработки 13 проб свеклы. При этом переработка большинства проб была бы отодвинута, после долгого их хранения, к весенним месяцам, что в данном

случае совершенно недопустимо, так как фактор длительного хранения может предопределять или, во всяком случае, сильно влиять на результаты переработки свеклы.

Но независимо от сказанного, результаты переработки свеклы по общепринятой типовой технологической схеме вполне пригодны не только для суждения о пригодности или непригодности данной свеклы для технически-промышленного получения из нее сахара, но и для сравнительных заключений о достоинствах различных сортов. Вопрос о выборе оптимальной технологической схемы—это один из целого ряда практических вопросов, возникающих при насаждении и развитии сахарной промышленности в новых районах.

Специфические особенности оборудования кристаллизационного и пробелочного отделений опытной станции, ограниченность количеств свеклы и недостаток времени, вследствие стремления по возможности сократить продолжительность хранения образцов свеклы, заставили нас ограничить переработку свеклы получением лишь свекловичных первых и вторых утфелей, без использования возвратов. Это обстоятельство приводит к необходимости более широкого применения теоретического рандемана при учете производства, тем более, что кормовые патоки, получавшиеся на опытной станции, не всегда соответствовали обычному их качеству при переработке свеклы на заводском верстате. В таких случаях мы определяли потери сахара в кормовой патоке, исходя из среднего ее состава по заводам СССР.

При таком способе учета больших погрешностей в количественных показателях не может быть, так как потери сахара в кормовой патоке зависят от ее количества, и в меньшей мере зависят от состава кормовой патоки.

Нужно отметить, что неопределенные потери сахара во время производства, зависящие, как известно, главным образом, от устройства завода и от тщательности контроля, не могут быть определены при переработке свеклы на опытной станции. Поэтому, при выводе коэффициента завода, мы принимали для всех переработанных проб свеклы величину неопределенных потерь сахара в размере 0,4% по весу свеклы. Что же касается определенных потерь, то они выявлены с достаточной точностью. Количества жома, диффузионной воды и фильтрпрессной грязи определялись неоднократным взвешиванием при переработке каждой пробы.

I. Белорусская свекла.

I. Станция Хойники, совхоз Остроглады.

Агрономические данные.

Свекла была посеяна на площади в 2,5 га. Почва супесчанная. Предшествующая культура—вика. Удобрения под предшествующей культурой не было, а под свеклу—40 тонн навоза на гектар. Обработка почвы заключалась в следующем: осенью вспашка на зябь, весной перепашка и боронование. Посев произведен 12 мая. Плотность посева характеризуется шириной между рядами 35 сантиметров и расстоянием в рядах 18 сантиметров. Уход во время роста недостаточный и заключался в полке, окучивании и прорывке. Копка свеклы 20-го октября. Урожайность 172 м.ц. с гектара. Сведений метеорологического характера в нашем распоряжении не имеется.

Технологические условия работы.

Проба переработана 4—6 декабря 1930 г.

Свекла прихвачена морозом. Коронки не обрезаны. Некоторые экземпляры проросшие. Перед переработкой свекла подвергалась нормальной очистке. Попадаются дуплистые корни. Средний вес корня 317 грамм. Переработано 38,18 м.ц.

Мойка и резка свеклы протекали вполне нормально. Свекла резалась 4-х м/м и ножами с под'емом 3,5 м/м.

Нагрузка диффузора 56,7 килогр. на гектолитр емкости. Выход жома 95%, диффузионной воды 76% по весу свеклы. Средняя наивысшая температура на диффузии 83° с колебаниями 80—86°. Средняя продолжительность диффундирования 91 минута. При откачке в 118% потери сахара в жоме и диф. воде выразились в 0,32 и 0,18%; при откачке в 106%—0,33 и 0,21% и при откачке в 100%—0,47 и 0,26%. Работа на диффузии протекала вполне нормально.

Дефекация производилась известью в количестве 1,72% по весу свеклы, продолжительность в среднем 18 минут, при температуре 90°. Сатурация CO_2 при температуре 90° протекала нормально. Перед II-ой сатурацией добавлялось извести 0,23% по весу свеклы. Фильтрация, как I-ой, так и II-ой сатурации шла успешно. Скорость фильтрации сока I-й сатурации 1,6 литра в минуту через квадр. метр холста при макс. давлении 1,5 атм. Сока после очистки—прозрачные и искристые. Фильтрпрессная грязь набиралась плотно и представляла из себя рассыпчатую массу, легко отделяющуюся от холста. Грязи I-й сатурации—6,33%, грязи II-ой сатурации—0,63% по весу свеклы. На промывку грязи взято около 200% воды по весу грязи.

На выпарке вспенивания не наблюдалось. Падение щелочности на выпарке нормальное. Варка утфелей, как I-го, так и II-го продукта протекала вполне нормально. Первый продукт варился на чистом сиропе. Температура варки в пределах 85—80° Ц, средняя продолжительность варки 3 ч. 05 м. Через 0,5 часа после спуска утфель фуговался на сырец, выход которого по весу утфеля получился в среднем 58,6%. Второй продукт варился из оттека, полученного при фуговке I-го продукта. Температура варки в пределах 85—80°, продолжительность варки 3 ч. 40 м. Кристаллизация II-го продукта в мешалке продолжалась 72 часа. Раскачка за это время производилась водой, даваемой малыми порциями. Фуговка при температуре 33°.

Аналитические данные.

Средний вес корня—317 грамм.
Сахара в свекле по дигестии . . . 17,33%
Азота в свекле: общего . . . . . 0,185% по весу свеклы
амидно-аммиачн. . 0,0107 „ „ „
белкового . . . . 0,1081 „ „ „
вредного . . . . 0 0662 „ „ „

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкачествен.	Щелочность	CaO на 100 сух. вещ.	Цветн.
Нормальный сок .	21,1	18,49	2,61	87,6	—	—	—
Диффузионный „	15,6	14,05	1,55	90,0	—	—	—
Сок I сатурации .	14,3	13,20	1,10	92,3	0,081	—	—
Сок II „ .	13,3	12,39	0,91	92,9	0,014	0,195	12,51
Густой сироп . .	56,9	53,16	3,74	93,4	0,013	0,181	34,80
Утфель I кристал.							
Межкристальн. патока I продукта	89,8	82,43	7,37	91,8	—	—	—
Утфель II крист. .	75,3	64,15	11,15	85,2	—	—	—
Сахар-сырец I продукта	94,2	80,80	13,40	85,7	—	—	—
Желтый сахар . .	99,4	98,30	1,10	98,9	—	—	11,3
Кормовая патока .	95,3	90,10	5,20	94,5	—	—	—
	76,5	53,05	23,45	69,3	—	—	—

Эффект очистки на I сатурации—24,51%.

Учет производства.

Потери сахара	Количество на 100 свеклы	Сахар в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	95%	0,37	0,35
Диффузионная вода	76%	0,22	0,17
Грязь I сатурации . .	6,33%	1,72	0,11
„ II „ . .	0,63%	2,30	0,02
Потери сахара до утфеля I	—	—	0,65

Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . 16,68% по весу свеклы
Количество свекловичного утфеля I кристаллизации . . . . . 20,23% „ „ „
Выход сахара-сырца по весу утфеля I кристаллизации . . . 58,6%
Выход сахара - сырца по весу свеклы 11,85%
Рандеман сахара-сырца 96,65
Выход белого сахара из утфеля I-й кристаллизации . . . . 56,64 по весу утфеля
Выход белого сахара из утфеля I-й кристаллизации . . . . . 11,46 „ „ свеклы
Принимаемый нормальный состав кормовой патоки:
Брикс 80,0; Сахар 48,0; Доброкач. 60,0.
Паточный коэффициент 1,5
Сахара в патоке из сырца . . . 0,20% по весу свеклы
Патоки из сырца . . . . . 0,41% „ „ „
Перешло сахара в утфель II кристаллизации . . . . . 5,02% „ „ „
Утфеля II кристаллизации . . . 6,21% „ „ „
Рандеман утфеля II кристаллизации . . . . . 60,7% „ „ „
Белого сахара из утфеля II кристаллизации . . . . . 3,77% „ „ „
Общий выход белого сахара . 15,23% „ „ „
Сахар в кормовой патоке . . . 1,45% „ „ „
Выход кормовой патоки . . . 3,02% „ „ „
Общие определенные потери . 2,10% „ „ „
Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь в 0,4% и увеличения выхода кормовой патоки на 0,5% = 84,2.

2. Станция Хойники, совхоз Борисовщина.

Агрономические данные.

Свекла была посеяна на площади 0,5 га. Почва перегнойная супесь. Предшествующая культура—огородная. Удобрение под предшественником 24 тонны

навоза на гектар и под свеклу 2 тонны извести на га. Обработка почвы заключалась в следующем: вспашка в зябь, весной боронование, перепашка боронование и укатка. Посев произведен 24-го апреля. Плотность посева: ширина между рядами 50 сантиметров и расстояние в рядах 15 сантиметров. Уход во время роста следующий: рыхление, полка, прорывка, мотыжение, полка. Копка свеклы 28-го сентября. Урожайность 60 м. ц. с гектара. Данных о климатических условиях и атмосферных осадках в нашем распоряжении не имеется.

Технологические условия работы.

Переработана 7-го декабря 1930 г.

Свекла прихвачена морозом и недостаточно хорошо очищена. Встречаются отдельные экземпляры с несрезанными проросшими коронками и дуплистые. По числу корней состав свеклы следующий: 60% плохо очищенной, 14% дуплистых, 18% проросших. Переработано 17,18 м. ц. Свекла поступила в переработку без дополнительной очистки. Средний вес корня 334 гр.

Мойка и резка свеклы протекали вполне нормально. Свекла резалась 4 м/м ножами с под'емом 3,5 м/м.

Нагрузка диффузора 56,7 клгр. на гектолитр емкости. Выход жома 95,5% и диффузионной воды 73,5% по весу свеклы. Максимальная температура на диффузии 84° Ц с колебаниями от 80° до 88°. Средняя продолжительность диффундирования 79 минут. При откачке 112% потери сахара в жоме 0,28 и в диффузионной воде 0,12. Работа на диффузии протекала вполне нормально.

Дефекация производилась известью в количестве 1,91% по весу свеклы, продолжительностью в среднем 19 минут и при температуре 90° Ц.

Сатурация CO_2 при температуре 90° протекала нормально. Перед II-й сатурацией добавлялось извести 0,27% по весу свеклы. Фильтрация как I-ой, так и II-ой сатурации, шла успешно. Сока после очистки получались прозрачные и блестящие. Фильтрпрессная грязь — плотная, легко отделяющаяся от салфеток. Грязи I сатурации 8,17%, II сатурации — 1,14% по весу свеклы. На промывку грязи взято воды около 200% по весу грязи. На выпарке вспенивания не наблюдалось. Происходило значительное падение щелочности.

Варка I-го продукта протекала нормально. Варился на чистом сиропе. Температура завязки кристалла 80°. Дальнейшая варка при 80—85°. Продолжительность варки 5 ч. 10 м. Под конец варки взято несколько подкачек воды в виду недостатка сиропа. Через 0,5 часа после спуска, утфель фуговался на сырец, которого по весу утфеля получилось 56,1%.

Второй продукт варился из оттека, полученного от I-го продукта. Температура варки 86—80°. Продолжительность 2 ч. 30 м. В виду очень малого количества оттека, уваривание было быстрое, и кристалл получился мелкий. Кристаллизация в мешалке продолжалась 72 часа при раскачке водой. Фуговался при температуре 31° Ц.

Аналитические данные.

Средний вес корня	334 гр.	
Сахара в свекле по дигестии	15,66%	
Азота в свекле:		
общего	0,203%	по весу свеклы
амидно-аммиачного	0,016	„ „ „
белкового	0,095	„ „ „
вредного	0,092	„ „ „

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкачествен.	Щелочность	CaO на 100 сух. вещ.	Цветн. на 100 сух. вещ.
Нормальный сок .	19,2	16,30	2,90	84,9	—	—	—
Диффузион. „ .	13,2	11,59	1,61	87,8	—	—	—
Сок I сатурации .	11,4	10,23	1,17	89,6	0,080	—	—
„ II „ .	11,0	9,98	1,02	90,8	0,020	0,273	18,2
Густой сироп . . .	48,8	44,75	4,05	91,7	0,005	0,147	36,6
Утфель I кристаллизации	91,5	84,40	7,10	92,2	—	—	—
Межкристальная патока I продукта .	78,5	64,60	13,90	82,3	—	—	—
Утфель II кристаллизации	93,4	75,20	18,20	80,5	—	—	—
Сахар-сырец I-го продукта . . .	99,3	97,80	1,50	98,5	—	—	—
Желтый сахар . .	97,6	93,10	4,50	95,4	—	—	—
Кормовая патока .	81,7	54,20	27,50	66,3	—	—	—

Эффект очистки на I сатурации—16,77%

Учет производства.

Потери сахара	Количество на 100 свеклы	Сахара в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	95,5%	0,29	0,28
Диффузионная вода .	73,5%	0,16	0,12
Грязь I сатурации .	8,17%	0,80	0,065
„ II „ .	1,14%	0,30	0,003
Потери сахара до утфеля I	—	—	0,47

Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . 15,19% по весу свеклы
Количество утфеля I кристаллизации 18,00% „ „ „
Выход сырца по весу утфеля I кристаллизации 56,1%
Выход сырца по весу свеклы 10,10%
Рандеман сырца 95,55
Выход белого сахара из утфеля I . 53,60% по весу утфеля
„ „ „ „ „ „ . . 9,65% „ „ свеклы
Принимаемый нормальный состав кормовой патоки:
Брикс 80,0; Сахар 48,0; Доброк. 60,0.
Паточный коэффициент 1,50
Сахара в патоке из сырца . . . . . 0,23% по весу свеклы
Патоки из сырца . . . . . 0,48% „ „ „
Перешло сахара в утфель II кристаллизации . . . . . 5,31% „ „ „

Утфеля II кристаллизации . . . . . 7,06% по весу свеклы
Рандеман утфеля II кристаллизации 47,9
Белого сахара из утфеля II кристаллизации . . . . . 3,38% „ „ „
Общий выход белого сахара . . . 13,03% „ „ „
Сахара в кормовой патоке . . . . . 2,16% „ „ „
Выход кормовой патоки . . . . . 4,5% „ „ „
Определенные потери сахара . . . 2,63% „ „ „
Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь 0,4% . . 80,6

3. Станция Рогачев, Заболоцкое болотное опытное хозяйство.

Сведений агрономического характера о данной свекле в нашем распоряжении не имеется. Свекла была сильно загрязнена торфянистой землей. По-видимому, посевы были произведены на болотистой почве.

Технологические условия работы.

Переработана 10—12 декабря 1930 года

Свекла плохо очищена, коронки не обрезаны, много дуплистых корней (около 38%), замечено проростание. Перед переработкой свекла подвергалась нормальной очистке. Средний вес корня 282 гр. Переработано 38,26 м.ц.

Свекла очень грязная и трудно поддается мойке. Среди корней встречаются плавающие на воде и содержащие внутренние дупла, окрашенные в коричневый цвет. На резке часто забивались ножи ввиду деревянистости свеклы. Резалась свекла 4-х м/м ножами с 3,5 м/м под'емом.

На диффузии высолаживалась хорошо при нагрузке 56,7 клгр. на гектолитр и наивысшей температуре 75—76°. Потери сахара, при откачке в 100%, в жоме 0,47% и в диффузионной воде 0,24% по весу свеклы. Выход жома 95,4% и диф. вод — 73,9% по весу свеклы. Продолжительность диффундирования 77 минут.

Дефекация производилась известью в количестве 1,73% по весу свеклы. Нефильтрованный дефекованный сок имеет розоватый оттенок. Продолжительность дефекации в среднем 20 минут при температуре 92° Ц. При сатурировании сок пенился. Сатурация при температуре 92° Ц. Перед фильтрацией сок нагревали до 95—100°. При фильтрации происходило сильное выделение аммиака. На II сатурации добавлялось извести в количестве 0,22% по весу свеклы. После II сатурации сок нагревали до кипу. Сока получались сильно окрашенные. Фильтрация шла без особых затруднений.

Фильтрпрессная грязь получалась липкая, трудно отделяющаяся от салфеток, розовато-серого цвета. Грязь I-й сатурации — 6,60% и II-й сатурации — 1,02% по весу свеклы.

На выпарке происходило сильное вспенивание, трудно успокаиваемое жиром. Падение щелочности на выпарке очень большое. Сироп темный с коричневато-вишневым оттенком.

Уваривание утфелей I-го продукта шло несколько затруднительно, ввиду значительного содержания известковых солей. Варился первый продукт на чистом сиропе. Температура варки 80—85°. Продолжительность варки 3 ч. 35 м. Утфель первого продукта фуговался на сырец, выход которого получился 51,5% по весу утфеля.

Второй продукт уваривался трудно. Продолжительность уваривания 22 часа. Кристаллизация в мешалке 72 часа при раскачке водой. Фуговка при температуре 32° Ц.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 282 гр.
Сахара в свекле по дигестии . . . . . 13,66 /,

Азота в свекле:

общего	0,292%	по весу свеклы
амидно-аммиачного .	0,042	„ „
белкового	0,189	„ „
вредного	0,061	„ „

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкачествен.	Щелочность	CaO на 100 сух. вещ.	Цветн. на 100 сух. вещ.
Нормальный сок . .	16,0	13,10	2,90	81,9	—	—	—
Диффузионный „ . .	12,8	10,49	2,31	82,0	—	—	—
Сок I сатурации . .	11,6	9,55	2,05	82,3	0,098	—	33,0
„ II „	10,8	8,96	1,84	83,0	0,035	0,944	28,6
Густой сироп	53,2	45,76	7,44	86,0	нейтр.	0,823	50,9
Утфель I кристаллизации . .	92,0	77,63	14,37	84,4	—	—	—
Межкристальная патока I-го продукта . .	80,5	53,57	26,93	66,5	—	—	—
Утфель II кристаллизации . . .	91,0	63,40	27,60	69,7	—	—	—
Сахар-сырец I продукта . . .	97,5	94,83	2,67	97,2	—	—	12,2
Желтый сахар . .	98,9	93,50	5,40	94,5	—	—	—
Кормовая патока . .	82,5	46,80	35,70	56,7	—	—	—

Учет производства.

Потери сахара	Количество на 100 свек.	Сах. в % по весу продукта	Сах. в % по весу свеклы
Жом	95,41%	0,46	0,47
Диффузионная вода .	73,88%	0,33	0,24
Грязь I сатурации . .	6,60%	1,65	0,11
„ II „ . .	1,02%	0,60	0,01
Потери сахара до Утфеля I	—	—	0,83

Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . — 12,83% по весу свеклы
Количество утфеля I кристаллизации . . . . . — 16,52% „ „ „

Выход сахара-сырца по весу утфеля I . . . . . — 51,5 % по весу свеклы
Выход сахара-сырца по весу свеклы . . . . . — 8,51% „ „ „
Рандеман сахара-сырца . . . — 91,33% „ „ „
Выход белого сахара из утфеля I . . . . . — 47,03% по весу утфеля
Выход белого сахара из утфеля I . . . . . — 7,77% „ „ „ свеклы

Состав кормовой патоки:

Брикс 82,5; Сахар 46,8; Доброкачественность 56,7.
Паточный коэффициент . . 1,31

Сахара в патоке из сырца . . — 0,30% по весу свеклы
Патоки из сырца . . . . . — 0,64% „ „ „
Перешло сахара в утфель II кристаллизации . . . . . — 4,76% „ „ „
Утфеля II кристаллизации . . — 7,51% „ „ „
Рандеман утфеля II кристаллиз. — 27,24
Белого сахара из утфеля II кристаллизации . . . . . — 2,05% „ „ „
Общий выход белого сахара . — 9,82 % „ „ „
Сахара в кормовой патоке . . — 3,01% „ „ „
Выход кормовой патоки . . . — 6,43% „ „ „
Определенные потери сахара . — 3,84 % „ „ „

Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь в 0,4%—69%.

4. Станция Хойники, совхоз Рудаково.

Агрономические данные.

Свекла была посеяна на площади 1 га. Почва лессовидный суглинок. Предшествующая культура — картофель. Удобрение под предшественником — 40 тонн навоза на гектар, под свеклу же удобрения не вносилось. Обработка почвы заключалась в следующем: осенью вспашка на зябь, весной боронование, перепашка, боронование. Посев произведен 20-го мая. Плотность посева: ширина между рядами 45 сантим. и расстояние в рядах 20 см. Уход во время роста: рыхление, полка, прорывка. Копка — 12 октября. Урожайность 250 м. с гектара. Данных о климатических условиях и атмосферных осадках в нашем распоряжении не имеется.

Технологические условия работы.

Переработана 12—15 декабря 1930 года.

Свекла промерзшая, отдельные экземпляры потемневшие (преимущественно хвостики). Очистка плохая, коронки не обрезаны. Перед переработкой подвергалась очистке. Дуплистых корней около 17%. Средний вес корня 356 гр. Переработано 44,65 м. ц.

Мойка и резка свеклы протекали вполне нормально. Свекла резалась 5-ти м/м ножами с под'емом 3 м/м.

Нагрузка диффузора 56,7 кглгр. на гектолитр. Максимальная температура 81 Ц с колебаниями от 75 до 85°. Средняя продолжительность диффундирования 81,5 мин. При откачке в 112% потери сахара в жоме 0,42% и в диффузионной воде 0,18% по весу свеклы. Выход жома 98,2% и диффузионной воды 68,2% по весу свеклы.

Дефекация производилась известью в количестве 1,70% по весу свеклы. Продолжительность в среднем 20 минут при температуре 91° Ц. Сатурация протекала нормально при температуре 91° Ц. Нагрев перед фильтрацией до 95° Ц. Фильтрация шла успешно. Сока получились блестящие, немного

темноватые, запаха аммиака не чувствуется. Фильтрпрессная грязь плотная, рассыпчатая, хорошо отделяющаяся от салфеток. Грязи I сатурации получено 5,28% и II-ой сатурации 0,81% по весу свеклы. На II-й сатурации добавлялось извести 0,14 % по весу свеклы; II сатурация и фильтрация при температуре 95°Ц. На выпарке вспенивания не наблюдалось, и выпаривание шло легко. Сироп немного темноватый, падение щелочности на выпарке нормальное.

Уваривание 1-го продукта шло вполне нормально. Продолжительность уваривания в среднем 3 ч. 08 м. Температура варки 80-85° Ц. Кристалл получился средний. Фуговался 1-й продукт хорошо и быстро. Выход сахара сырца по весу утфеля 54,11%.

Второй продукт варился нормально при температуре 80-85° Ц. Кристаллизация в мешалке продолжалась 72 часа. Фуговка при температуре 39° Ц.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 356 гр.
Сахара в свекле по дигестии 19,13%
Азота в свекле: общего . . . . . 0,185% по весу свеклы
амидно-аммиачного . . 0,009% „ „
белкового . . . . . 0,097% „ „
вредного 0,079

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкачествен.	Щелочность	CaO на 100 сух. вещ.	Цветн. на 100 сух. вещ.
Нормальный сок .	23,1	20,24	2,86	87,6	—	—	—
Диффузионный „ .	16,3	14,63	1,67	89,7	—		—
Сок I сатурации .	14,6	13,37	1,23	91,6	0,079	—	18,3
„ II „ .	13,3	12,22	1,08	91,7	0,026	0,368	16,3
Густой сироп . .	56,5	52,23	4,27	92,4	0,026	0,289	37,2
Утфель I кристал.	90,6	83,77	6,83	92,4	—	—	—
Межкристальн. патока I продукта .	77,2	63,65	13,55	82,4	—	—	—
Утфель II кристал.	94,8	75,00	19,80	80,2	—	—	—
Сахар-сырец I продукта	99,2	97,32	1,88	98,1	—	—	11,6
Желтый сахар . .	97,0	93,40	3,60	96,2	—	—	—
Кормовая патока .	80,2	55,90	24,30	69,7	—	—	—

Эффект очистки на I сатурации — 19,76.

Учет производства.

Потери сахара	Количество на 100 свеклы.	Сахара в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	98,23%	0,43	0,42
Диффузионная вода .	68,23%	0,26	0,18
Грязь I сатурации . .	5,28%	1,80	0,10
„ II „	0,81%	1,45	0,01
Потери утфеля до I кристаллизации .			0,71 %

Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . 18,42% по весу свеклы
Количество свекловичного утфеля I кристаллизации . . . . . 21,99% „ „
Выход сахара-сырца по весу утфеля I кристаллизации . . . 54,11%
Выход сахара-сырца по весу свеклы 11,90%
Рандеман сахара-сырца 94,5
Выход белого сахара из утфеля I кристаллизации . . . . . 51,13 по весу утфеля
Выход белого сахара из утфеля I кристаллизации . . . . . 11,24 „ свеклы
Принимаемый нормальный состав кормовой патоки:
Брикс 80,0; Сахар 48,0; Доброк. 60,0.
Паточный коэффициент 1,50
Сахара в патоке из сырца . . . 0,33% по весу свеклы
Патоки из сырца . . . . . 0,70 „ „
Перешло сахара в утфель II кристаллизации . . . . . 6,85 по весу свеклы
Утфеля II кристаллизации . . . . 9,13% „ „
Рандеман утфеля II кризации 45,30
Белого сахара из утфеля II кристаллизации . . . . . 4,14% по весу свеклы
Общий выход белого сахара . . 15,50% „ „
Сахара в кормовой патоке . . . 2,92% „ „
Выход кормовой патоки . . . . 6,08% „ „
Определенные потери сахара . . 3,63% „ „
Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь в 0,4%—78,9%

5. Станция Костюковка, совхоз Брилев.
(С клеверища).

Сведений агрономического характера о данной свекле в нашем распоряжении не имеется.

Технологические условия работы.

Переработана 16—18 декабря 1930 года.

Свекла приморожденная, головки и хвостики не обрезаны. Дуплистых нет. Свекла правильной формы, не загрязненная. Перед переработкой подвергалась нормальной очистке. Средний вес корня 496 гр. Переработано 41,42 м. ц.

Мойка свеклы протекала нормально. На резке часто забивались ножи волокнами свеклы, так как последняя была очень деревянистая. Резалась свекла 5 м/м ножами с под'емом в 3 м/м.

Нагрузка диффузора 56,7 клгр. на гектолитр емкости. Наивысшая температура 80° Ц. Средняя продолжительность диффундирования 86 минут. При откачке в 114% потери сахара выразились в жоме 0,49 и в диффузионной воде 0,24% по весу свеклы. Выход жома 92,58% по весу свеклы и диффузионной воды 78,00%.

Работа на диффузии протекала нормально.

Дефекация производилась известью в количестве 1,7% по весу свеклы при температуре 90° Ц. Средняя продолжительность дефекации 18 минут. Сатурация, как I-ая, так и II-я протекали вполне нормально, при температуре 90° Ц. На II-ю сатурацию добавлялось извести 0,24% по весу свеклы. Фильтрация соков шла успешно. Сока получались прозрачные, чистые, со слабым запахом аммиака. Фильтрпрессная грязь получилась плотная, легко отделя-

ющаяся от салфеток. Грязи I-й сатурации получилось 7,47% и II-й сатурации — 0,82% по весу свеклы.

На выпарке сока слегка пенили; падение щелочности нормальное.

Уваривание 1-го продукта происходило нормально, при температуре 80—85° Ц. Продолжительность уваривания в среднем 3 часа. Фуговался утфель очень хорошо и быстро. Средний выход сахара-сырца по весу утфеля 67,68%.

Оттек от I-го продукта уваривался на II-ой продукт. Варка протекала нормально. Продолжительность уваривания 3 ч. 15 м. Кристаллизация в мешалке 72 часа. Фуговка при температуре 32° Ц.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 496 гр.
Сахара в свекле по дигестии . . . . 17,48%.
Азота в свекле:
общего . . . . . 0,163 по весу свеклы
амидно-аммиачного . . 0,010 „ „ „
белкового . . . . . 0,081 „ „ „
вредного . . . . . 0,072 „ „ „

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкачествен.	Щелочность	CaO	Цветность
						на 100 сух. вещ.	
Нормальный сок	21,2	18,42	2,78	86,8	—	—	—
Диффузионный сок . . .	14,7	13,13	1,57	89,3	—	—	—
Сок I сатурации	13,6	12,49	1,11	91,9	0,066	—	17,4
„ II „	13,1	12,06	1,04	92,0	0.022	0,200	14,9
Густой сироп	57,6	53,49	4,11	92,8	0,016	0,222	20,8
Утфель I кристаллизации	90,4	83,90	6,50	92,8	—	—	—
Межкристальная патока I продукта	77,5	66,00	11,50	85,2	—	—	—
Утфель II кристаллизации	94,4	80,00	14,40	84.7	—	—	—
Сахар-сырец I продукта	98,7	96,90	1,80	98,2	—	—	9,4
Желтый сахар	96,4	91,20	5,20	94,6	—	—	—
Кормовая патока	74,4	50,00	24,40	67,2	—	—	—

Эффект очистки на 1 сатурации — 26,75%

Учет производства.

Потери сахара	Количество на 100 свеклы	Сахара в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	92,58%	0,53	0,49
Диффузионная вода . .	78,00%	0,31	0,24
Грязь I сатурации . . .	7,47%	1,96	0.15
„ II „ . . .	0,82%	3,00	0,02
Потери до утфеля I кристаллизации			0,90

Перешло сахара в утфель
I продукта . . . . . 16,58% по весу свеклы
Количество свекловичного
утфеля I продукта . . . . 19,76% „ „ „
Выход сахара-сырца по весу
утфеля I продукта 57,68%
Выход утфеля-сырца из утфеля
I продукта . . . . . 11,40% по весу свеклы
Рандеман сахара-сырца 94,20
Выход белого сахара из утфеля
I продукта . . . . . 54,33% по весу утфеля
Выход белого сахара из утфеля
I продукта . . . . . 10,74% по веесу свеклы
Принимаемый нормальный состав кормовой патоки
Брикс 80,0; Сахар 48,0; Доброк. 60,0.
Паточный коэффициент 1,50
Сахара в патоке из сырца . . 0,31% по весу свеклы
Патоки из сырца . . . . . 0,64% „ „ „
Перешло сахара в утфель II
кристаллизации . . . . . 5,53% „ „ „
Утфеля II кристаллизации . . . 6,91% „ „ „
Рандеман утфеля II кристал-
лизации 58,4
Белого сахара из утфеля II кристал-
лизации . . . . . 4,03% по весу свеклы
Общий выход белого сахара . 14,78% „ „ „
Сахара в кормовой патоке . . 1,80% „ „ „
Выход кормовой патоки . . . . 3,75% „ „ „
Определенные потери сахара . 2.70% „ „ „
Коэффициент завода с учетом неопре-
деленных потерь . . . . . 0,4% — **82,3.**

6. Станция Костюковка, совхоз Брилев.
(С мягких земель).

Сведений агрономического характера о данной свекле в нашем распоряжении не имеется.

Технологические условия работы.

Переработана 18 — 20 декабря 1930 года.

Свекла приморожена, головки и хвостики не обрезаны. Перед переработкой подвергалась очистке. Свекла слегка с плесенью и частично с внутренними дуплами. Средний вес корня 547 гр. Переработано 39,46 м. ц.

Мойка и резка свеклы шли нормально. Резалась свекла 5 м/м ножами при под'еме 3 м/м.

Нагрузка диффузора 56,7 кгр. на гектолитр емкости. Наивысшая температура 82° Ц. Средняя продолжительность диффундирования 72 минуты. При откачке 113% потери сахара в жоме выразились в 0,40% и в диффузионной воде 0,17% по весу свеклы. Выход жома 93,41%, диффузионной воды 76,24% по весу свеклы. Работа на диффузии шла легко и быстро.

Дефекация производилась известью в количестве 1,80% по весу свеклы, температура 90° Ц, продолжительность дефекации в среднем 17 минут. Сатурация, как I, так и II протекали быстро и легко. Фильтрация соков хорошая. Сока получились прозрачные и искристые. Запаха аммиака не слышно. Фильтр-прессная грязь очень плотная и легко отделяющаяся от салфеток. Грязи I-й сатурации получилось 5,64% по весу свеклы и II-ой сатурации 0,85%.

На выпарке сок выпаривался легко и не пенил. Падение щелочности нормальное.

Уваривание I-го продукта проходило нормально. Продолжительность уваривания 2 ч. 45 мин. при температуре 82—87° Ц. Фуговка I-го продукта на сырец шла легко и быстро.

Выход сырца по весу утфеля 58,75%.

Оттек уваривался на II-й продукт. Продолжительность уваривания 4 часа при температуре 82—85° Ц. Кристаллизация в мешалке продолжалась 72 часа. Кристаллизация очень хорошая. Фуговка при температуре 36° Ц.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 547 гр.
Сахара в свекле по дигестии 18,31%
Азота в свекле:
общего . . . . . 0,165% по весу свеклы
амидно-аммиачного . . 0,004% „ „ „
белкового . . . . . 0,094% „ „ „
вредного . . . . . 0,067% „ „ „

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкачеств.	Щелочн.	CaO	Цветность
						на 100 сух. вещ.	
Нормальный сок	21,1	18,23	2,87	86,3			
Диффузионный сок . .	14,5	12,90	1,60	89,1			
Сок I-й сатурации . . .	14,0	12,73	1,27	91,0	0,061	—	21,4
„ II-й „ . . .	13,5	12,32	1,18	91,1	0,019	0,193	18,2
Густой сироп	56,7	52,46	4,24	92,5	0,019	0,194	34,7
Утфель I-й кристаллизации	90,6	83,40	7,20	92,1			
Межкристальная патока I продукта	78.4	63,52	14,88	81,3			
Утфель II-й кристаллизации	92,5	75,39	17,11	81,5			
Сахар-сырец I продукта	99,0	97,57	1,43	98,6			10,5
Желтый сахар	98,5	94,70	3,80	96,1			
Кормовая патока . . .	78,0	47,40	30,60	60,7			

Эффект очистки на I сатурации — 21,25.

Учет производства.

Потери сахара	Количество на 100 свеклы	Сахара в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	93,41%	0,43	0,40
Диффуз. вода	76,24%	0,22	0,17
Грязь I сатурации	5,64%	1,00	0,06
„ II „	0,85%	4,00	0,03
Потери до утфеля I кристаллизации .			0,66

Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . 17,65% по весу свеклы
Количество утфеля I кристал. . . 21,16% „ „
Выход сахара-сырца по весу утфеля I кристаллизации 58,75%
Выход сахара-сырца по весу свеклы 12,43%
Рандеман сахара-сырца 95,37
Выход белого сахара из утфеля I-й кристаллизации . . . . . 56,03% по весу утфеля
Выход белого сахара из утфеля I-й кристаллизации . . . . . 11,86% по весу свеклы
Состав кормовой патоки:
Брикс 78,0; Сахар 47,4; Доброк. 60,7.
Паточный коэффициент . . . 1,54
Сахара в патоке из сырца . . . . 0,27% по весу свеклы
Патоки из сырца . . . . . 0,58% „ „
Перешло сахара в утфель II кристаллизации . . . . . 5,52% по весу свеклы
Утфеля II кристаллизации . . . . 7,32% „ „
Рандеман утфеля II кристаллизации 49,04
Белого сахара из утфеля II кристаллизации . . . . . 3,59 по весу свеклы
Общий выход белого сахара . . . 15,45% „ „
Сахара в кормовой патоке . . . . 2,20% „ „
Выход кормовой патоки . . . . . 4,64% „ „
Определенные потери сахара . . . 2,86 „ „
Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь в 0,4% — 82,2.

II. Армянская свекла.

Станция Ленинакан.

Сведений агрономического и метеорологического характера по данной свекле в нашем распоряжении не имеется.

Технологические условия работы.

Переработана 8—9 декабря 1930 года.

Свекла прихвачена морозом. Очищена на конус, верхушки конуса не срезаны. Некоторые экземпляры проросли. Форма корней правильная коническая. Встречаются в небольшом количестве дуплистые корни. Средний вес корня 250 гр. Переработано 23,05 м. ц.

Мойка и резка свеклы протекали нормально.

Нагрузка диффузора — 56,7 клгр. на гектолитр емкости. Средняя наивысшая температура 81° Ц. Средняя продолжительность диффундирования 77 минут. При откачке 118% по весу свеклы, потери сахара в жоме — 0,44% и в диффузионной воде 0,16% по весу свеклы.

Дефекация производилась известью в количестве 1,82% по весу свеклы. Продолжительность дефекации в среднем 17 минут при температуре 90° Ц.

Сатурация протекала нормально, при той же температуре. Нагрев перед фильтрацией до 95°.

Фильтрация шла успешно. Сока получились очень чистые и светлые с запахом аммиака на I сатурации. Фильтрпрессная грязь плотная, зернистая, легко отделяющаяся от салфеток и хорошо промывающаяся. Грязи I-й сатурации получилось 6,42% и II-й сатурации — 0,61 % по весу свеклы. На II-ю сатурацию добавлялось извести 0,26% по весу свеклы.

На выпарке сока выпаривались легко, и вспенивания не наблюдалось. Сироп получился темноватый. Падение щелочности несколько выше нормального.

Уваривание I-го продукта проходило нормально при температуре 78—80°. Продолжительность уваривания 2 часа. Утфель фуговался быстро, ход центрофуги 4—5 мин., но сырец получился темноватый. Выход его 60,7% по весу утфеля.

Второй продукт варился 3 ч. 20 мин. В виду недостаточности количества оттека для уваривания аппарата утфеля II-го продукта, уваривание протекало при ненормальных условиях, кристалл мелкий, проходящий через сито центрофуг. Кристаллизация в мешалке продолжалась 72 часа. Фуговка при температуре 34° Ц.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 250 гр.
Сахара в свекле по дигестии . . . 18,66%
Азота в свекле:
общего . . . . . 0,140% по весу свеклы
амидно-аммиачного . . . . . 0,009% „ „ „
белкового . . . . . 0,043% „ „ „
вредного . . . . . 0,088% „ „ „

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкачествен.	Щелочность	CaO на 100 сух. вещ.	Цветность на 100 сух. вещ.
Нормальный сок . . .	22,6	19,71	2,89	87,1			
Диффузионный сок . .	15,6	13,88	1,72	89,0			
Сок I сатурации . . .	13,8	12,71	1,09	92,0	0,059		
„ II „ . . .	13,6	12,56	1,04	92,4	0,017	0,103	16,0
Густой сироп	54,7	50,80	3,90	92,8	0,009	0,123	33,4
Утфель I кристаллизации	91,7	85,15	6,55	92,8			
Межкристальная патока I продукта	81,2	66,90	14,30	82,4			
Утфель II кристаллизации	88,4	73,20	15,20	82,8			
Сахар-сырец I-го продукта	99,4	98,15	1,25	98,8			10,0
Желтый сахар	99,3	96,50	2,80	97,2			15,1
Оттек из-под утфеля II	79,2	56,60	22,60	71,4			

Эффект очистки на I сатурации — 29,65.

Учет производства.

Потери сахара:	Количество на 100 свеклы	Сахара в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	100%	0,44	0,44
Диффузионная вода .	67,7%	0,23	0,16
Грязь I сатурации . .	6,42%	1,00	0,06
„ II „	0,61%	2,70	0,02
Потери сахара до утфеля I кристаллизации	—	—	0,68

Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . 17,98% по весу свеклы
Количество утфеля I кристаллизац. 21,12% „ „ „
Выход сахара-сырца по весу утфеля I кристаллизации . . . 60,7%
Выход сахара-сырца по весу свеклы 12,82%
Рандеман сахара-сырца 96,27
Выход белого сахара . . . . . 58,44% по весу утфеля
Выход белого сахара из утфеля I-й кристаллизации . . . . . 12,34% по весу свеклы

Принимаемый нормальный состав кормовой патоки:
Брикс 80,0; Сахар 48,0; Доброк. 60,0.

Паточный коэффициент 1,50
Сахара в патоке из сырца . . . . 0,24% по весу свеклы
Патоки из сырца . . . . . 0,50% „ „ „
Перешло сахара в утфель II кристаллизации . . . . . 5,40% „ „ „
Утфеля II кристаллизации . . . . 7,38 „ „ „
Рандеман утфеля II кристаллизации 50,4
Белого сахара из утфеля II кристаллизации . . . . . 3,72% по весу свеклы
Общий выход белого сахара . . . 16,06% „ „ „
Сахара в кормовой патоке . . . . 1,92% „ „ „
Выход кормовой патоки . . . . . 4,00% „ „ „
Определенные потери . . . . . 2,60% „ „ „
Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь в . . . . 0,4% — 83,9

III. Средне-Волжская свекла.

Станция Безенчук, Средне-Волжская Областная сельско-хозяйственная опытная станция.

Агрономические данные.

Свекла взята с участка в 0,5 гектара, на котором проводился опыт „Наблюдение над ходом роста и накоплением сахара".

В течение всего вегетационного периода с названного участка брались через каждые 10 дней пробы по 40 корней с делянки (весь участок был разбит на 4 делянки).

Так как насаждение при этом систематически изреживалось, учета урожая с данного опыта при уборке не производилось. Почва супесчаный чернозем, имеющий местами светлые солонцовые пятна.

Предшествующая культура на 1-й и 2-й делянках—просо; на 3-й и 4-ой тыква.

Весною до посева внесено вразброс 45 килограмм на га P_2O_5 в суперфосфате и 45 килограмм N, в сульфате аммония; кроме того, при посеве внесено в рядки 22 килограмма P_2O_5 в суперфосфате. Посев произведен 13-го апреля, при норме высева 45 килограмм на гектар. Первые всходы появились 28 апреля, полные — 3-го мая. Стадия 2-х листочков 14-го мая. Шаровка произведена 18-го мая; 21-го мая — 1-я прорывка, 29-го мая — 2-я прорывка.

Процент растений, пораженных корнеедом при прорывке:

Делянка 1 — 40,3%
„ 2 — 24,7%
„ 3 — 36,5%
„ 4 — 26,7%

Хотя процент пораженных растений довольно высок, но степень поражения была весьма незначительна.

Стадия 4—6 листочков отмечена 19-го мая; проверка произведена 10-го июня; смыкание в рядках наступило 5-го июля; в междурядиях—19-го июля; рыхление производилось 20-го июня и 31-го июля; уборка произведена 21 и 22-го октября.

Анализы проб в уборку дали следующие результаты:

№ делянок	Количество растений в пробе	Вес корней	Вес ботвы	% сахара в свекле	% сахара в соке
1	40	15970	9780	16,9	18,2
2	40	9540	6170	17,3	18,3
3	40	9130	5460	17,1	18,2
4	40	12860	6430	17,2	18,4
Среднее		11887	6960	17,1	18,3
Для одного растения		297,1	174,0	—	—

Метеорологические данные за 1930 год таковы:

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Осадки										
1-я декада	2,2	14,6	19,2	2,0	25,3	9,3	54,2	5,0	69,0	17,0
2-я „	2,4	3,4	31,9	0,1	0,1	4,0	19,5	11,6	22,2	23,8
3-я „	21,6	2,7	0,1	1,2	4,3	5,8	1,0	4,4	11,9	0,3
Сумма	26,2	20,7	51,2	3,3	29,7	19,1	74,7	21,0	103,2	41,1
Температура										
1-я декада	—10,8	—19,5	—5,2	3,4	8,7	12,6	22,0	23,2	13,6	6,9
2-я „	—7,8	—14,4	—1,2	7,9	19,2	19,0	20,3	24,1	8,4	4,2
3-я „	—9,5	—7,8	—0,4	11,2	19,5	15,6	22,7	21,5	9,7	3,8
Среднее	—9,4	—14,4	—2,2	7,5	15,9	15,7	21,7	22,9	10,6	4,9
Средний месячный минимум	—13,2	—20,5	—6,8	0,3	7,5	8,0	15,1	14,0	5,0	0,8
Абсолютный минимум	—28,1	—36,2	—22,5	—7,8	—1,7	—0,7	11,1	7,2	—1,9	—6,4

Технологические условия работы.

Переработана 9—10 декабря 1930 г.

Свекла слегка примерзшая, очистка плохая. Некоторые корни проросшие. Много экземпляров свеклы имеют по несколько хвостов. Часть свеклы дуплистая. Средний вес корня 353 гр. Переработано 22,44 м. ц.

Мойка и резка свеклы шли нормально. Резалась 4-х м/м ножами с 3,5 м м под'емом.

Нагрузка диффузора 56,7 кгр. на гектолитр емкости. Средняя наивысшая температура 83° Ц. Средняя продолжительность диффундирования 76 минут. При откачке в 112% по весу свеклы потери сахара в жоме 0,34% и в диффузионной воде 0,16% по весу свеклы. Высолаживание шло хорошо, и работа вполне нормальная. Выход жома 89,64% и диффузионной воды 72,0% по весу свеклы.

Дефекация производилась известью в количестве 1,72% по весу свеклы. Продолжительность дефекации в среднем 20 минут при температуре 90 Ц.

На сатурации сока пенили, но легко газовались. Сатурация, как I-я, так и II-я производились при температуре 90° Ц. На II-ю сатурацию добавлялось извести 0,25% по весу свеклы. Перед фильтрацией сок подогревали до 95 Ц.

Фильтрация шла успешно. Фильтрпрессная грязь плотная, зернистая, легко отделяющаяся от салфеток и темно-серого цвета. Грязи I-й сатурации получилось 6,09% и II сатурации 0,91% по весу свеклы.

На выпарке сока сильно пенили, приходилось добавлять жира.

Падение щелочности на выпарке значительное.

Уваривание 1-го продукта проходило нормально с небольшим вспениванием. Продолжительность варки 3 часа, при температуре 82—87° Ц. Фуговка на сырец протекала быстро. Выход сырца по весу утфеля 62,3%.

Оттек уваривался на II-й продукт вполне нормально. Продолжительность варки 5 часов. Кристаллизация в мешалке 72 часа. Фуговка при температуре 46 Ц.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 353 гр.
Сахара в свекле по дигестии 16,63%
Азота в свекле:
общего . . . . . 0,303% по весу свеклы
амидно-аммиачного . 0,038% „ „
белкового . . . . . 0,146% „ „
вредного . . . . . 0,119% „ „

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкачественн.	Щелочность	CaO на 100 сух. в.	Цветность
Нормальный сок	20,7	17,77	2,93	85,8			
Диффузионный сок . . .	14,2	12,31	1,89	86,7			
Сок I сатурации	13,1	11,65	1,45	88,9	0,075		
„ II „	11,6	10,40	1,20	89,6	0,024	0,293	19,8
Густой сироп	55,4	50,48	4,92	91,1	0,005	0,236	31,9
Утфель 1 кристаллизации	94,5	85,05	9,45	90,0			
Межкристальная патока I продукта	82,4	64,20	18,20	78,0			
Утфель II кристаллизации	88,6	67,40	21,20	76,1			
Сахар-сырец II продукта	98,0	96,00	2,00	98,0			13,3
Желтый сахар	98,2	93,00	5,20	94,7			
Кормовая патока	80,0	53,60	26,40	66,3			

Эффект очистки на I сатурации — 18,52.

Учет производства.

Потери сахара:	Количество на 100 свеклы	Сахара в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	89,64	0,38	0,34
Диффузионная вода	72,0%	0,22	0,16
Грязь I сатурации .	6,09%	2,10	0,13
„ II „	0,91%	1,50	0,01
Потерй до утфеля I кристаллизации .			0,64

Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . 15,99% по весу свеклы
Количество свекловичного утфеля I кристаллизации . . . . . 18,80% „ „
Выход сахара-сырца по весу утфеля I кристаллизации . . . . 62,3 %
„ „ „ „ весу свеклы 11,71%
Рандеман сахара-сырца 93,0
Выход белого сахара из утфеля I кристаллизации . . . . . 57,94% по весу утфеля I
„ „ „ „ 10.89% „ свеклы

Принимаемый нормальный состав кормовой патоки:
Брикс 80,0; Сахар 48,0; Доброк. 60,0.
Паточный коэффициент 1,50
Сахара в патоке из сырца . . . 0,35% по весу свеклы
Патоки из сырца . . . . . 0,73% „ „
Перешло сахара в утфеля II кристаллизации . . . . . 4,75% „ „
Утфеля II кристаллизации . . . 7,05% „ „
Рандеман утфеля II кристаллизации 35,60
Белого сахара из утфеля II кристаллизации . . . . . 2,51% „ „
Общий выход белого сахара . . 13,40% „ „
Сахара в кормовой патоке . . . 2,59% „ „
Выход кормовой патоки . . . . 5,39% „ „
Определенные потери . . . . . 3,23% „ „
Коэффициент завода с учетом неопределенных потер в 0,4% . 78,2

IV. Крымская свекла.

Станция Сейтлер.

Сведений агрономического и метеорологического характера в нашем распоряжении не имеется.

Технологические условия работы.

Переработана 15-16 декабря 1930 года.

Свекла мерзлая, но не порченная и хорошо очищена. Встречаются дуплистые корни в количестве около 12%.

Средний вес корня 395 грамм. Переработано 24,49 м. ц.

На мойке свекла медленно отмывалась и частично оттаивала. На резке ножи 5 м/м с 2 м/м под'емом. Стружка получалась хорошая, быстро темнеющая.

Нагрузка диффузора 56,7 клгр. на гектолитр емкости. Средняя наивысшая температура 77° Ц. Средняя продолжительность диффундирования 78,5 минут. При откачке сока в 118% потери сахара в жоме 0,45% и в диффузионной воде 0,16% по весу свеклы. Выход жома 91,8% и диффузионной воды 72,7% по весу свеклы. Высолаживание хорошее и затруднений в работе диффузии не встречается.

Дефекация производилась известью в количестве 1,85% по весу свеклы при температуре 90° Ц. Средняя продолжительность дефекации 19 минут. Сатурирование идет туго, газуется долго. Температура сатурации, как первой, так и второй 90°. Перед фильтрацией сок нагревали до 95° Ц. На II-ю сатурацию добавляли извести 0,25% по весу свеклы. Фильтрация соков шла успешно. Сока получились светлые с зеленоватым оттенком. Фильтрпрессная грязь I сатурации плотная, темно-серого цвета; грязи I-й сатурации получилось 6,67% и II-й сатурации—0,97% по весу свеклы.

На выпарке сока слегка пенят. Наблюдается незначительное падение щелочности.

Уваривание I продукта проходило нормально. Продолжительность уваривания 2 часа. Утфель получился хороший, быстро фугующийся. Выход сырца по весу утфеля 57,32%.

Оттек от I-го продукта уваривали на II-й продукт. Варка протекала нормально, но в виду малого количества оттека, кристалл получился мелкий; варка продолжалась 3 часа. Кристаллизация в мешалке 72 часа. Фуговка при температуре 36 Ц.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 395 гр.
Сахара в свекле по дигестии . . . 17,10%
Азота в свекле: общего . . . . . 0,295% по весу свеклы
амидно-аммиачного . . . . . 0,034% „ „ „
белкового . . . . . 0,188% „ „ „
вредного . . . . . 0,073% „ „ „

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Насахар	Доброкачеств.	Щелочность	CaO на 100 сух. вещ.	Цветность
Нормальный сок	20,0	16,57	3,43	82,8			
Диффузионный сок . .	14,4	12,21	2,19	84,8			
Сок I сатурации	13,7	11,76	1,94	85,9	0,073		23,1
„ II „	13,8	12,06	1,74	87,4	0,026	0,261	21,5
Густой сироп	54,8	48,82	5,92	89,1	0,016	0,294	34,6
Утфель I кристаллизации	89,8	79,30	10,50	88,3			
Межкристальная патока I продукта	79,1	59,80	19,30	75,6			
Утфель II кристаллизации	96,3	70,40	25,90	73,1			
Сахар-сырец I продукта	99,2	96,50	2,70	97,3			13,0
Желтый сахар	99,1	94,40	4,70	95,2			
Кормовая патока	84,1	59,90	24,20	71,2			

Эффект очистки на I сатурации—8,68.

Учет производства.

Потери сахара	Количество на 100 свеклы	Сахара в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	91,8%	0,49	0,45
Диффузионная вода	72,7%	0,22	0,16
Грязь I-й сатурации	6,67%	1,8	0,12
„ II-й „	0,97%	3,1	0,03
Потери сахара до утфеля I кристаллизации			0,76

Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . 16,34% по весу свеклы
Количество свекловичного утфеля I кристаллизации . . . . . 20,61% „ „
Выход сахара-сырца . . . . . 57,32% по весу утфеля I-й кристаллизации
„ „ „ . . . . . 11,81% по весу свеклы
Рандеман сахара-сырца 92,45
Выход белого сахара из утфеля I-й кристаллизации . . . . . 52,99% по весу утфеля I-й крист.
Выход белого сахара из утфеля I-й кристаллизации . . . . . 10,92% по весу свеклы.
Принимаемый нормальный состав кормовой патоки:
Брикс 80,0; Сахар 48,0; Доброкач. 60,0
Паточный коэффициент 1,50
Патоки из сахара-сырца . . . . . 1,00% по весу свеклы
Сахара в патоке из сырца . . . . 0,48% „ „
Перешло сахара в утфеля II кристаллизации . . . . . 4,94% „ „
Утфеля II кристаллизации . . . . 7,02% „ „
Рандеман утфеля II кристаллизации 31,55
Белого сахара из утфеля II кристаллизации . . . . . 2,21% „ „
Общий выход белого сахара . . . 13,13% „ „
Сахара в кормовой патоке . . . . 3,21% „ „
Выход кормовой патоки . . . . . 6,68% „ „
Определенные потери . . . . . 3,97% „ „
Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь в 0,4%-77,7

V. Грузинская свекла.

Станция Агора.

Сведений агрономического и метеорологического характера в нашем распоряжении не имеется. —

Технологические условия работы.

Переработана 20—21 января 1931 года.

Свекла мелкая, не мороженная, плохо очищенная, частично проросшая. Значительное количество корней поражено. При микробиологическом исследовании пораженных корней выявлены активные возбудители гниения: Rhizopus

Sp., Fusarium Sp. и бактерии. Кроме указанных активных возбудителей также выявлена богатая микрофлора, состоящая, главным образом, из Penicillium Mucor, Helicosporium и других. Свекла перед переработкой подвергалась нормальной очистке. Средний вес корня 191 грамм. Переработано 14,79 м. ц.

Мойка и резка свеклы протекали вполне нормально. Свекла резалась 4 м/м. ножами с под'емом 3,4 м/м. Стружка при лежании медленно темнела.

Нагрузка диффузора 56,7 кгр. на гектолитр емкости. Средняя наивысшая температура 81° Ц. Средняя продолжительность диффундирования 93 минуты. При откачке сока в 116% по весу свеклы, потери сахара выразились в жоме 0, 36% и в диффузионной воде 12% по весу свеклы. Выход жома 100%, диффузионной воды 0,12% по весу свеклы. Высолаживание на диффузии хорошее, и затруднений в работе не встречается.

Дефекация производилась известью в количестве 1,54% по весу свеклы при температуре 90° Ц. Средняя продолжительность дефекации 19 минут. Сатурация при температуре 90° шла успешно. На II сатурацию добавляли извести 0,21% по весу свеклы. Перед фильтрацией сока, как I-ой, так и II-ой сатурации, нагревали до 95° Ц. Сока фильтровались хорошо и получились светлые и блестящие, соломенно-желтого цвета, без запаха аммиака. Грязь недостаточно плотная, неоднородная и хорошо отделяющаяся от салфеток. Грязи I сатурации получено 6,7% и грязи II сатурации 1,0% по весу свеклы. На выпарке сока не пенили. Падение щелочности значительное.

Уваривание I продукта проходило хорошо. Кристаллизация хорошая. Продолжительность уваривания 4 часа. Фуговка прекрасная. Сахар-сырец получился прекрасный. Выход сырца по весу утфеля 62,2%.

Оттек от I продукта уваривался на II продукт. Варка протекала нормально. Продолжительность варки 6 часов. Кристаллизация в мешалке очень хорошая. Утфель II продукта фуговался легко и скоро. Желтый сахар получился хорошего качества.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 191 грамм.
Сахара в свекле по дигестии . . 21,45 /

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкач.	Щелочность	CaO на 100 сух. вещ.	Цветность
Нормальный сок	23,8	20,56	3,24	86,4			
Диффузионный сок	17,8	15,91	1,89	89,3			
Сок I сатурации	17,2	15,59	1,61	90,6	0,076		30,3
„ II „	16,1	14,78	1,32	91,8	0,017	0,311	27,8
Густой сироп	51,3	46,70	4.60	91,0	кисл.	0,269	90,7
Утфель I кристаллизации	94,4	86,30	8,10	91,4			
Межкристальная патока I продукта .	81,0	64,10	16,9	79,1			
Утфель II кристаллизации	88,8	72,20	16,6	81,3			
Сахар-сырец I продукта	99,4	98,3	1,10	98,9			
Желтый сахар	98,8	96,0	2,80	97.1			
Кормовая патока	77,8	48,4	29,4	62,2			

Эффект очистки на I сатурации —11,6.

Учет производства.

Потери сахара:	Количество на 100 свеклы	Сахара в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	100,0%	0,36	0,36
Диффузион. вода	67,6%	0 18	0,12
Грязь I сатурации . . .	6,7%	1,9	0,13
„ II „ . . .	1,0%	5,5	0,06
Потери до утфеля I кристаллизации			0,87

Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . 20,78% по весу свеклы
Количество свекловичного утфеля I кристаллизации . . . . . 24,07% „ „
Выход сахара-сырца по весу утфеля I-й кристаллизации . . 62,20%
Выход сахара-сырца по весу свеклы 14,97%
Рандеман сахара-сырца 96,65
Выход белого сахара из утфеля I кристаллизации . . . . . 60,12% по весу утфеля
Выход белого сахара из утфеля I кристаллизации . . . . . 14,47% „ свеклы
Принимаемый нормальный состав кормовой патоки:
Бриск 80,0; Сахар 48,0; Доброкач. 60,0.
Паточный коэффициент 1,50
Сахара в патоке из сырца . . . . 0,25% по весу свеклы
Патоки из сырца . . . . . 0,51% „ „
Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . 6,06% „ „
Утфеля II кристаллизации . . . . 8,40% „ „
Рандеман утфеля II кристаллизации 47,3
Белого сахара из утфеля II кристаллизации . . . . . 3,97% по весу свеклы
Общий выход белого сахара . . 18,44% „ „
Сахара в кормовой патоке . . . . 2,34 % „ „
Выход кормовой патоки . . . . . 4,87% „ „
Определенные потери . . . . . 3,01 % „ „
Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь в 0,4 % . 84, 1%

VI. Казакстанская свекла.

Станция Алма-Ата, Джетысуйская сельско-хозяйственная опытная станция.

Агрономические данные.

Почва—серозем. Предшественник—яровая пшеница. Свекла поливная—поливалась 4 раза за вегетационный период, который равняется 180 дням.

Уборка произведена 23-го ноября. Процентное содержание сахара при уборке—19%.

Метеорологические условия следующие:

Температура

Декады	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
I	—3,5	7,5	17,5	20,5	26,6	25,9	18,6	15,1
II	0,4	11,0	15,5	23,5	25,6	20,4	14,4	9,6
III	9,9	10,1	18,1	23,7	25,7	18,8	14,0	1,4
Средняя	4,4	9,5	17,1	22,4	25,9	21,6	15,7	8,5

Абсолютный минимум температуры

1930 г.	I III	18/IV	14/V	29/VI	29/VII	22/VIII	30/IX	22/X
	—20,5	—3,5	2,0	6,0	11,5	6,5	2,1	—8,1

Количество выпавших осадков

1930 г.	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Сумма
Осадки в м. м.	23,8	62,6	50,7	0,00	15,4	72,1	49,0	34,0	283,8

Технологические условия работы.

Переработана 23—24 января 1931 года.

Свекла мерзлая, слегка порченная, некоторые корни дуплистые. Средний вес корня 411 грамм. Переработано 22,95 м. ц.

На мойке свекла частично оттаивала, но резалась хорошо 5м/м ножами с под'емом в 4 м/м.

Нагрузка диффузора 56,7 клгр. на гектолитр емкости. Средняя наивысшая температура 72° Ц. Средняя продолжительность диффундирования 96 минут. При откачке сока в 108,6% по весу свеклы потери сахара выразились в жоме 0,32% и в диффузионной воде 0,17% по весу свеклы. Выход жома 92,7% и диффузионной воды 75,53% по весу свеклы. Высолаживание на диффузии очень хорошее, и затруднений в работе не встречается.

Дефекация производилась известью в количестве 1,72% по весу свеклы при температуре 90° Ц. Средняя продолжительность дефекации 18 минут. Сатурация при температуре 90° Ц. Перед фильтрацией производили нагрев соков до 95° Ц. На II сатурацию добавляли извести 0,22% по весу свеклы. Фильтрация соков, как I, так и II сатурации шла хорошо. Сока получались светлые и блестящие. Фильтрпрессная грязь плотная, легко отделяющаяся от салфеток. Количество грязи I сатурации 6,8% и II-й сатурации 1,31% по весу свеклы.

Выпаривался сок на выпарке вполне нормально, пенения нет. Падение щелочности нормальное. Уваривание утфеля I продукта проходило нормально при температурных условиях 80-85° Ц. Продолжительность уваривания 2 ч. 40 мин. Фуговка утфеля хорошая и быстрая. Выход сахара-сырца 58,8%.

Оттек от I продукта уваривался на II продукт. Утфель варился хорошо, но при сгущении получился несколько клейкий. После кристаллизации в мешалке утфель фуговался на желтый сахар. Фуговка удовлетворительная.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 411 грамм.
Сахара в свекле по дигестии 17,52%
Азота в свекле:
общего . . . . . 0,1162% по весу свеклы
амидно-аммиачного . 0,0143 „ „ „
белкового . . . . . 0,0139 „ „ „
вредного . . . . . 0,0880 „ „ „

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкачеств.	Щелочность	CaO на 100 сух. веществ		Цветность
Нормальный сок	18,7	16,29	2,41	87,1				
Диффузионный „	16,2	14,44	1,76	89,1				
Сок I сатурации	13,9	12,74	1,16	91,9	0,063			19,3
„ II „	13,9	12,74	1,16	91,9	0,014	0,201		19,3
Густой сироп	54,0	50,10	3,90	92,8	0,018	0,163		58,3
Утфель I кристаллизации	93,2	86,0	7,20	92,3				
Межкристальная патока I продукта	79,6	65,7	13,90	82,5				
Утфель II кристаллизации	88,2	72,0	16,20	81,6				
Сахар-сырец I продукта	99,3	96,7	2,60	97,4				14,0
Желтый сахар	98,6	94,8	3,80	98,7				
Кормовая патока	76,2	50,4	25,80	66,1				

Эффект очистки на I сатурации—25,5 %.

Учет производства

Потери сахара:	Количество на 100 свеклы	Сахара в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	92,70%	0,35	0,32
Диффузионная вода	75,53%	0,23	0,17
Грязь I сатурации	6,80	2,65	0,18
„ II „	1,31%	5,00	0,07
Потери сахара до утфеля I кристаллизации			0,74

Перешло сахара в утфель I кристаллизации . . . . . 16,78% по весу свеклы
Количество свекловичного утфеля I кристаллизации . . . . . 19,51% „ „
Выход сахара-сырца по весу утфеля I кристаллизации 58,8%
Выход сахара-сырца по весу свеклы 11,47%

Рандеман сахара-сырца	92,8
Выход белого сахара из утфеля I кристаллизации	54,57% по весу утфеля
Выход белого сахара из утфеля I кристаллизации	10,65% по весу свеклы
Принимаемый нормальный состав кормовой патоки:	
Брикс 80,0; Сахар 48,0; Доброкач.	60,0.
Паточный коэффициент	1,50
Сахара в патоке из сырца . . .	0,45% по весу свеклы
Патоки из сырца	0,93% „ „
Перешло сахара в утфель II кристаллизации	5,68% по весу свеклы
Утфеля II кристаллизации . . .	7,89% „ „
Рандеман утфеля II кристаллизации	47,7
Белого сахара из утфеля II кристаллизации	3,76% по весу свеклы
Общий выход белого сахара . .	14,41% „ „
Сахара в кормовой патоке . . .	2,37% „ „
Выход кормовой патоки	4,94% „ „
Определенные потери	3,11% „ „
Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь в 0,4% . . .	80,0

VII. Кубанская свекла.

Станция Гиагинская, совхоз „Труд № 23".

Сведений агрономического и метеорологического характера в нашем распоряжении не имеется.

Технологические условия работы.

Переработана 24—25 января 1931 года.

Свекла мерзлая. На поверхности корней попадаются в большом количестве примерзшие кусочки льда. Свекла была упакована в полове, которая примерзла к свекле. Средний вес корня 325 грамм. Переработано 17,94 м. ц.

Мойка свеклы была затруднительна, так как приставшая к свекле полова плохо отмывалась, а продолжительное пребывание свеклы в мойке вызывало оттаивание свеклы, что обусловило затруднения при получении стружки. Ножи 5 м/м. с под'емом 4 м м.

Нагрузка диффузора 56,7 кгр. на гектолитр емкости. Средняя наивысшая температура 71° Ц. Средняя продолжительность диффундирования 92 минуты. При откачке в 109% потери сахара в жоме 0,49% и в диффузионной воде 0,19% по весу свеклы. Выход жома 91,17% и диффузионной воды 74,24 по весу свеклы. Работа на диффузии шла несколько замедленно из-за плохой работы резки.

Дефекация производилась известью в количестве 1,83% по весу свеклы при температуре 90° Ц. Средняя продолжительность дефекации 20 минут. Сатурация при температуре 90° Ц. На II-ю сатурацию добавляли извести 0,26% по весу свеклы. Перед фильтрацией сока нагревали до 95° Ц. Фильтрация шла успешно. Сока получались темные, но прозрачные с сильным запахом аммиака. Фильтр-прессы набирались хорошо; грязь плотная. Выход грязи I сатурации 7,22% и II сатурации 1,42° по весу свеклы.

На выпарке было замечено сильное пенение, не успокаиваемое жиром. Падение щелочности при выпаривании очень большое. Сироп очень темный.

Уваривание I продукта было несколько затруднительное, в виду увеличенного количества известковых солей. Продолжительность уваривания 4 ч. 20 мин.

(средняя продолжительность хорошего уваривания около 2 ч. 30 мин.). Фуговка I продукта на сырец нормальная, но сахар-сырец получился плохого качества. Оттек от I-го продукта уваривался на II продукт. II продукт варился плохо, медленно, утфель получился клейкий. Продолжительность варки 10 ч. После кристаллизации в мешалке при раскачках водой утфель фуговался на желтый сахар. Фуговка затруднительна, в виду клейкости массы.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 325 грамм.
Сахара в свекле по дигестии 15,2%
Азота в свекле:
общего . . . . . 0,3820% по весу свеклы
амидно-аммиачного . . . . . 0,0555% „ „
белкового . . . . . 0,0635% „ „
вредного . . . . . 0,2630% „ „

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкач.	Щелочность	CaO на 100 сух. вещ.	Цветность
Нормальный сок	19,0	15,60	3,40	82,1			
Диффузионный сок . .	13,8	11.44	2,36	82,9			
Сок I сатурации	12,8	10,80	2,00	84'4	0,081		35,8
„ II „	11,9	10,13	1,77	85,1	0,030	0,538	21,6
Густой сироп	58,8	50,8	8,00	86,4	кисл.	0,241	115,0
Утфель I кристаллизации	94,0	79,0	15,00	84,00			
Межкристальная патока I продукта . . .	82,0	56,9	25,10	69,3			
Утфель II кристаллизации	88,4	64,8	23,60	73,3			31,0
Сахар-сырец I продукта	99,2	96,3	3,00	96,9			
Желтый сахар	94,2	90,4	3,80	96,0			
Кормовая патока . . .	80,2	50,8	29,40	63,3			

Эффект очистки на 1 сатурации—8,9%

Учет производства

Потери сахара:	Количество на 100 свек.	Сахара в % по весу прод.	Сахара в % по весу свек.
Жом	91,17%	0,54	0,49
Диффузионная веса	74,24%	0,26	0,19
Грязь I сатурации	7,22%	2,30	0,16
„ II „	1,42%	4,00	0,06
Потери сахара до утфеля I кристаллизации			0,90

Перешло сахара в утфель I кристализации	14,30%	по весу свеклы
Количество свекловичного утфеля I кристаллизации	18,10%	„ „
Выход сахара-сырца по весу утфеля I кристаллизации	51,30%	
„ „ „ „ свеклы	9,28%	
Рандеман сахара-сырца	91,7	
Выход белого сахара из утфеля I кристаллизации	47,04%	по весу утфеля
„ „ „ „ „	8,51%	по весу свеклы

Принимаемый нормальный состав кормовой патоки:
Брикс 80,0; Сахар 48,0; Доброк. 60,0.
Паточный коэффициент . . . 1,50

Сахара в патоке из сырца	0,42%	по весу свеклы
Патоки из сырца	0,87%	„ „
Перешло сахара в утфель II кристаллизации	5,37%	„ „
Утфеля II кристаллизации	8,29%	„ „
Рандеман утфеля II кристаллизации	29,4	
Белого сахара из утфеля II кристаллизации	2,42%	по весу свеклы
Общий выход белого сахара	10,93%	„ „
Сахара в кормовой патоке	3,37%	„ „
Выход кормовой патоки	7,02%	„ „
Определенные потери	4,27%	„ „
Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь в 0,4%	69,3	

VIII. Киргизская свекла.

Станция Пишпек, от Кирсахстроя.

Данных агрономического и метеороологического характера в нашем распоряжении не имеется.

Технологические условия переработки.

Переработана 22-23 марта 1931 г.

Свекла мерзлая, но хорошо сохранившаяся. Средний вес корня 517 грамм. Переработано 15,64 м. ц.

При отмывании грязи свекла оттаивала и, теряя свою упругость, становилась мягкой, что сказалось на резании ее и на диффундировании. Резалась 5-ти м/м ножами очень плохо, часто забивались ножи резки.

Нагрузка на гектолитр емкости диффузора 56,7 килограмма. Температура воды, поступающей на диффузию 49° Ц. Наивысшая температура 80 Ц. При откачке в 117,6% по весу свеклы потери сахара в жоме выразились в 0,40% и в диффузионной воде 0,19% по весу свеклы. Выщелачивание нормальное, но при работе встречаются затруднения в циркуляции сока в батарее и в пенении сока в мерниках.

Дефекацию производили известью в количестве 2,61% по весу свеклы. Продолжительность дефекации 18 минут при температуре 90° Ц. Сатурация протекала нормально при небольшом вспенивании. Перед II-ой сатурацией добавляли извести 0,25% по весу свеклы. Сока получались прозрачные, светло-соломенного цвета с едва заметным запахом аммиака. Фильтрация хорошая. Фильтрпрессная грязь зернистая, плотная, зеленовато-серого цвета.

На выпарке сок слегка пенил. Сироп получился светлый, но мутноватый. Варка утфеля I продукта протекала нормально. Уваривание хорошее. Утфель получился не клейкий и светлый. Фуговка протекала хорошо.

В виду малого количества переработанной свеклы, зеленой патоки получилось недостаточное количество и уварить ее на II продукт не представилось

возможным, а потому в нижеприводимом учете производства принят состав утфеля II продукта: Бр. 91,5, Сах. 74,12, Доб. 81,0, где доброкачественность взята зеленой патоки.

Аналитические данные.

Средний вес корня . . . . . 517 гр.
Сахара в свекле по дигестии 19,30%
Азота в свекле:
общего . . . . . 0,0931% по весу свеклы
амидно-аммиачного . . . 0,0063% „ „ „
белкового . . . . . 0,0111% „ „ „
вредного . . . . . 0,0757% „ „ „

Инвертного сахара в свекле—0,07% по весу свеклы.

Анализы соков и продуктов	Брикс	Сахар	Несахар	Доброкачеств.	Щелочность	CaO на 100 сух. вещ.	Цветность
Нормальный сок	23,0	19,97	3,03	86,8			
Диффузионный сок	15,5	13,80	1,70	89,1			
Сок I сатурации	13,95	12,69	1,26	90,9	0,079		21,6
„ II „	11,48	10,55	0,93	91,8	0,025	0,234	22,1
Густой сироп	57,7	53,08	4,62	92,0	0,025	0,228	40,9
Утфель I кристаллизации .	91,0	84,0	7,00	92,3			
Межкристальная патока I продукта	81,4	66,0	15,40	81,0			
Утфель II кристаллизации .	—	—	—	—			
Сахар-сырец I продукта .	97,8	95,5	2,30	97,6			18,5
Желтый сахар	—	—	—	—			
Кормовая патока	—	—	—	—			

Эффект очистки на I сатурации—18,8

Учет производства

Потери сахара	Количество на 100 свеклы	Сахара в % по весу продукта	Сахара в % по весу свеклы
Жом	96,11%	0,42	0,40
Диффуз. вода .	76,47%	0,25	0,19
Грязь I сатурации	8,50%	1,80	0,15
„ II „	1,98%	2,00	0,04
Потери сахара до утфеля I кристаллизации . .			0,78

Перешло сахара в утфель I по весу свеклы . . . 18,52%
Количество утфеля I кристаллизации по весу свеклы 22,04%

Выход сахара-сырца по весу утфеля I кристаллизации	60,1%
" " " " " свеклы	13,52%
Рандеман сахара-сырца	92,05
Выход белого сахара из утфеля I по весу свеклы утфеля	11,18%

Принимаемый нормальный состав кормовой патоки:

Брикс 80,0; Сахар 48,0; Доброк. 60,0.

Паточный коэффициент	1,50
Сахара в патоке из сырца по весу свеклы	0,46%
Патоки из сырца по весу свеклы	0,95%
Перешло сахара в утфель II по весу свеклы	6,88%
Утфеля II кристаллизации по весу свеклы	9,28%
Рандеман утфеля II кристаллизации	48,05
Белого сахара из утфеля II кристаллизации по весу свеклы	4,46%
Общий выход белого сахара по весу свеклы	15,64%
Сахара в кормовой патоке по весу свеклы	2,88%
Выход кормовой патоки по весу свеклы	6,00%
Определенные потери сахара по весу свеклы	3,66%
Коэффициент завода с учетом неопределенных потерь в 0,4%	79,0

Вышеприведенным ограничивается весь имеющийся в распоряжении опытной станции цифровой материал по характеристике опытной свеклы новых районов свеклосеяния, как сырья для технической переработки на сахар. Для удобства пользования цифровыми данными, последние представлены нами также в трех таблицах, где для каждого переработанного образца приведены все основные его технические показатели (стр. 32, 33, 34).

По приведенным в начале статьи соображениям, мы воздерживаемся от формулирования заключений в отношении сравнительной пригодности того или другого района для промышленного свеклосеяния. Для этого нам недостает соответствующих данных по сбору сахара с единицы площади, по себестоимости свеклы, по значению свеклосеяния для экономики данного района и т. п. Вместе с тем, результаты испытания на опытной станции 13 образцов свеклы из новых районов свидетельствуют о том, что на территории СССР имеются еще обширные районы, которые, по крайней мере, по своим почвенным и климатическим условиям вполне пригодны для промышленного свеклосеяния. В этом отношении особенно интересна Белоруссия, которая до сих пор пользовалась у сахарников плохой репутацией, как район для свеклосеяния. Между тем, из представленных нам и переработанных на станции 6 образцов белорусской свеклы только один образец может быть признан непригодным для переработки на сахар (Заболоцкое опытное поле), остальные же 5 проб по выходам и по потерям сахара ничем не отличаются от обычной сахарной и даже высоко-сахаристой свеклы. Если принять еще во внимание, что некоторые совхозы дали значительные урожаи (Рудаково 250 м. ц.), что свекла достаточно устойчива при хранении, то нет оснований сомневаться в пригодности данного района для промышленного свеклосеяния. То же приходится сказать и о прочих районах, свекла которых была переработана на опытной станции УНИС'а. Правда, некоторые образцы свеклы отличаются заметной многопаточностью. Но эта многопаточность не выходит из пределов тех величин, которыми характеризуется свекла определенных районов Украины и РСФСР.

Борьба с многопаточностью путем соответствующего подбора семян и разработки более рациональной для данной свеклы технологической схемы производства, безусловно, даст определенные положительные результаты.

Переработка свеклы новых районов свеклосеяния на опытной станции УНИС'а в 1930-31 г. Таблица 1.

№№ по порядку	РАЙОНЫ	Переработано свеклы м. ц.	% сахара в свекле (дигестия).	Количество утфеля I в % по весу свеклы	Выход сахара сыр. в %		Рандеман сахара-сырца	Количество утфеля II в % по весу свеклы	Рандеман утфеля II	Выход белого сахара из утфеля I	Выход белого сахара из утф. II	Общий выход белого сахара	Выход кормовой патоки	Потери сахара до утфеля	Потери сахара в кормовой пат.	Определенные потери сахара	Коэф. завода, приним. неопр. потери в 0,4 %
					По весу утфеля I	По весу свеклы				В % по весу свеклы							
	I. Белоруссия																
1	Совхоз Острогляды	38,18	17,33	20,23	58,60	11,85	96,65	6,21	60,7	11,46	3,77	15,23	3,02	0,65	1,45	2,10	84,2
2	„ Борисовщина	17,18	15,66	18,00	56,10	10,10	95,55	7,06	47,9	9,65	3,38	13,03	4,50	0,47	2,16	2,63	80,6
3	Заболоцкое оп. хоз.	38,26	13,66	16,52	51,50	8,51	91,33	7,51	27,2	7,77	2,05	9,82	6,43	0,83	3,01	3,84	69,0
4	Совхоз Рудаково	44,65	19,13	21,99	51,11	11,90	94,50	9,13	45,3	11,21	4,14	15,50	6,08	0,71	2,92	3,63	78,9
5	„ Брилев (с клеверища)	41,42	17,48	19,76	57,68	11,40	94,20	6,91	58,4	10,74	4,03	14,78	3,75	0,90	1,80	2,70	82,3
6	„ Брилев (с мягких земель)	39,46	18,31	21,16	58,75	12,43	95,37	7,32	49,0	11,86	3,59	15,45	4,64	0,66	2,20	2,86	82,2
	II. Армения.																
7	Ст. Ленинакан	23,05	18,66	21,12	60,70	12,82	96,27	7,38	50,4	12,31	3,72	16,06	4,00	0,68	1,92	2,60	83,9
	III. Средняя Волга																
8	Ст. Безенчук	22,44	16,63	18,80	62,30	11,71	93,00	7,05	35,6	10,89	2,51	13,40	5,39	0,64	2,59	3,23	78,2
	IV. Крым																
9	Ст. Сейтлер	24,49	17,10	20,61	57,32	11,81	92,45	7,03	31,5	10,92	2,21	13,13	6,68	0,76	3,21	3,97	77,7
	V. Грузия																
10	Ст. Агора	14,79	21,45	24,07	62,20	14,97	96,65	8,40	47,3	14,47	3,97	18,44	4,87	0,67	2,34	3,01	84,1
	VI. Казакстан																
11	Джетысуйская оп. ст.	22,95	17,52	19,51	58,80	11,47	92,80	7,89	47,7	10,65	3,76	14,41	4,94	0,74	2,37	3,11	80,0
	VII. Кубань																
12	Ст. Гиагинская	17,94	15,20	18,10	51,30	9,28	91,70	8,29	29,4	8,51	2,42	10,93	7,02	0,90	3,37	4,27	69,3
	VIII. Киргизстан																
13	Ст. Пишпек	15,64	19,30	22,04	60,10	13,25	92,05	9,28	48,05	11,18	4,46	15,64	6,00	0.78	2,88	3,66	79,0

Химические анализы соков и продуктов.

Таблица 2

№ по порядку	РАЙОНЫ	Средний вес корня в грам.	% сахара в свекле (дигест.)	Азота в свекле в %				Нормальн. сок			Диффузион. сок			Сок I сатурац.			Сок II сатурац.			Густой сироп			Эффект очистки на I сатур.
				Общего	Амидно-аммиачного	Белкового	Вредного	Брикс	Сахар	Доброкачествен.	Брикс	Сахар	Доброкачествен.	Брикс	Сахар	Доброкачествен.	Брикс	Сахар	Доброкачествен.	Брикс	Сахар	Доброкачествен.	
	I. Белоруссия																						
1	Совхоз Острогляды	317	17,33	0,185	0,0107	0,1081	0,0662	21,1	18,49	87,6	15,6	14,05	90,0	14,3	13,20	92,3	13,3	12,39	92,9	56,9	53,16	93,4	24,5
2	„ Борисовщина	334	15,66	0,203	0,016	0,095	0,092	19,2	16,30	84,9	13,2	11,59	87,8	11,4	10,23	89,6	11,0	9,98	90,8	48,8	44,75	91,7	16,8
3	Заболоцкое оп. хоз.	382	13,66	0,292	0,042	0,189	0,061	16,0	13,10	81,9	12,8	10,49	82,0	11,6	9,55	82,3	10,8	8,96	83,0	53,2	45,76	86,0	—
4	Совхоз Рудаково	356	19,13	0,185	0,009	0,097	0,079	23,1	20,24	87,6	16,3	14,63	89,7	14,6	13,37	91,6	13,3	12,22	91,7	56,5	52,23	92,4	19,8
5	„ Брилев (с клевер.)	49	17,48	0,163	0,010	0,081	0,072	21,2	18,42	86,8	14,7	13,13	89,3	13,6	12,49	91,9	13,1	12,06	92,0	57,6	53,49	92,8	26,8
6	„ Брилев (с мягк. земель.)	547	18,31	0,165	0,004	0,094	0,067	21,1	18,23	86,3	14,5	12,90	89,1	14,0	12,73	91,0	13,5	12,32	91,1	56,7	52,46	92,5	21,3
	II. Армения.																						
7	Ст. Ленинакан	250	18,66	0,140	0,009	0,043	0,088	22,6	19,71	87,1	15,6	13,88	89,0	13,8	12,71	92,0	13,6	12,56	92,4	54,7	50,80	92,8	29,7
	III. Средняя Волга																						
8	Ст. Безенчук	353	16.63	0,303	0,038	0,146	0,119	20,7	17,77	85,8	14,2	12,31	86,7	13,1	11,65	88,9	11,6	10,40	89,6	55,4	50,48	91,1	18,5
	IV. Крым																						
9	Ст. Сейтлер	395	17,10	0,295	0,034	0,188	0,073	20,0	16,57	82,8	14,4	12,21	84,8	13,7	11,76	85,9	13,8	12,06	87,4	54,8	48,82	89,1	8,7
	V. Грузия																						
10	Ст Агора	191	21,45	—	—	—	—	23,8	20,56	86,4	17,8	15,91	89,3	17,2	15,59	90,6	16,1	14,78	91,8	51,3	46,70	91,0	—
	VI. Казакстан																						
11	Джетысуйск. оп. ст.	11	17,52	0,1162	0,0143	0,0139	0,0880	18,7	16,29	87,1	16,2	14,44	89,1	13,9	12,74	91,9	13,9	12,74	91,9	54,0	50,10	92,8	25,5
	VII. Кубань																						
12	Ст. Гиагинская	325	15,20	0,3820	0,0555	0,0635	0,2630	19,0	15,60	82,1	13,8	11,44	82,9	12,8	10,80	84,4	11,9	10,13	85,1	58,8	50,80	86,4	8,9
	VIII Киргизстан																						
13	Ст. Пишпек	517	19,30	0,0931	0,0063	0,0111	0,0757	23,0	19,97	86,8	15,5	13,80	89,1	13,95	12,69	90,9	11,48	10,55	91,8	57,7	53,08	92,0	18,8

Химические анализы соков и продуктов.

Таблица 3

№№ по поряг.	Районы	Утфель I			Утфель II			Доброкачествен			Кормов. патока			Сод. сах. в отбр.				СаО на 100 сух. вещ густ. сиропа	Цветн. на 100 сух. веществ			
		Брикс	Сахар	Доброкачественность	Брикс	Сахар	Доброкачественность	Зеленого оттека	Сахара-сырца	Желтого сахара.	Брикс	Сахар	Доброкачественность	В жоме	В диффузионной воде	В ф.-пресн. грязи I	В ф.-пресн. грязи II		Сока I сатур.	Сока I сатур.	Густого сиропа	Сахара-сырца
	I. Белорусия																					
1	Совхоз Острогляды .	89,8	82,43	91,8	94,2	80,80	85,7	85,2	98,9	94,5	80,0	48,00	60,0[1])	0,37	0,22	1,72	2,30	0,181	—	12,5	34,8	11,3
2	„ Борисовщина	91,5	84,40	92,2	93,4	75,20	80,5	82,5	98,5	95,4	80,0	48,00	60,0[1])	0,29	0,16	0,80	0,30	0,147	—	18,2	36,6	—
3	Заболоцкое оп. хоз. .	92,0	77,63	84,4	91,0	63,40	69,7	66,5	97,2	94,5	82,5	46,80	56,7	0,49	0,33	1,65	0,60	0,823	33,0	28,6	50,9	12,2
4	Совхоз Рудаково . . .	90,6	83,77	92,4	94,8	75,00	80,2	82,4	98,1	96,2	80,0	48,00	60,0[1])	0,43	0,26	1,80	1,45	0,289	18,3	16,3	37,2	11,6
5	„ Брилев (с клеверщ.)	90,4	83,90	92,8	94,4	80,00	84,7	85,2	98,2	94,6	80,0	48,00	60,0[1])	0,53	0,31	1,96	3,00	0,222	17,4	14,9	20,8	9,4
6	„ Брилев (с мягк. земель)	90,6	83,40	92,1	92,5	75,39	81,5	81,3	98,6	96,1	78,0	47,40	60,7	0,43	0,22	1,00	4,00	0,194	21,4	18,2	34,7	10,5
	II Армения																					
7	Ст. Ленинакан	91,7	85,15	92,8	88,4	73,20	82,8	82,4	98,8	97,2	80,0	48,00	60,0[1])	0,44	0,23	1,00	2,70	0,128	—	16,0	33,4	10,0
	III. Средняя Волга																					
8	Ст. Безенчук	91,5	85,05	90,0	88,6	67,40	76,1	78,0	98,0	94,7	80,0	48,00	60,0[1])	0,38	0,22	2,10	1,50	0,236	—	19,8	31,9	13,3
	IV. Крым																					
9	Ст. Сейтлер	89,8	79,30	88,3	96,3	70,40	73,1	75,6	97,3	95,2	80,0	48,00	60,0[1])	0,49	0,22	1,80	3,10	0,294	23,1	21,5	34,6	13,0
	V. Грузия																					
10	Ст. Агора	94,4	86,30	91,4	88,8	72,20	81,3	79,1	98,9	97,1	80,0	48,00	60,0[1])	0,36	0,18	1,90	5,50	0,269	30,3	27,8	90,7	7,4
	VI. Казакстан																					
11	Джетысуйск. оп. ст. .	93,2	86,00	92,3	88,2	72,00	81,6	82,5	97,4	98,7	80,0	48,00	60,0[1])	0,35	0,23	2,65	5,00	0,163	19,8	19,3	58,3	14,0
	VII. Кубань																					
12	Ст. Гиагинская . .	94,0	79,00	84,0	88,4	64,80	73,3	69,3	96,9	96,0	80,0	48,00	60,0[1])	0,54	0,26	2,30	4,00	0,241	35,8	21,6	11.50	31,0
	VIII. Киргизтан																					
13	Ст. Пишпек	91,0	84,00	92,3	91,5	74,12	81,0[2])	81,0	97,6	—	80,0	48,00	60,0[1])	0,42	0,25	1,80	2,00	0,228	21,6	22,1	40,9	18,5

[1]) Состав кормовой патоки принят условно.
[2]) Состав утфеля II продукта принят условно.

Можно еще отметить следующее: Внимательно рассматривая приведенные цифровые данные по переработке перечисленных здесь образцов свеклы, а также материалы за прошлые годы по переработке свеклы из новых районов свеклосеяния на бывшей опытной станции ХТИ, приходишь к заключению, что решающим фактором при оценке той или иной свеклы с точки зрения ее пригодности для переработки на сахар является содержание сахара в свекле. Весьма велико влияние качества и количества несахара свеклы на потери, а следовательно, и на выхода сахара и весь ход производства вообще. Но всетаки сахаристость свеклы имеет превалирующее значение для рентабельности технической ее переработки, так как преимущественно сахаристость предопределяет с достаточным приближением выхода сахара.

В проведении настоящей работы на опытной станции УНИС'а принимали участие инженеры: Левицкий Э. Р., Майзенберг М. М., Шулькевич Д. А., Шмуклерман Б. И., Кивин Д. И., Реинский Ф. Б. и Гуз А. Я.

Рациональная ловушка для выпарных и вакуум-аппаратов.

Инж. Ф. Ткаченко.

В составе так называемых „неопределенных“ потерь не последнюю (скорее — первую) роль играют потери сахара в барометрической и аммиачной воде вследствие перебрасывания сока, сиропа и утфеля из кипятильника, IV-го корпуса выпарки и вакуум-аппаратов. С целью улавливания перебрасываемого сока, сиропа и утфеля аппараты всегда снабжаются ловушками. Имеется много конструкций ловушек, но все они построены по одному и тому же принципу: несущаяся вместе с соковым паром переброшенная утфельная масса, сироп или сок встречают на своем пути ряд поверхностей, при ударе о которые и при изменении направления движения — возле которых унесенная жидкая масса должна, будто бы, отделиться от потока пара, отстать и стечь обратно в аппарат. Два основные типа таких ловушек схематический изображены на рис. 1 и 2.

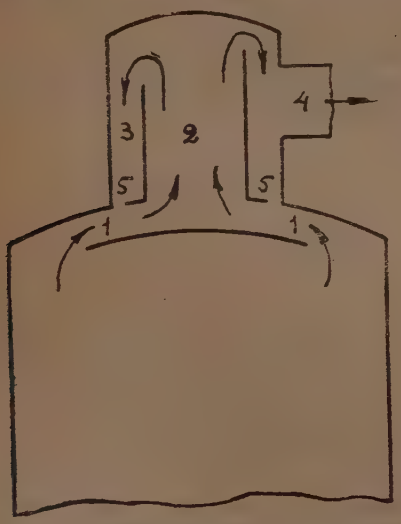


Рис. 1.
Вертикальная внутренняя ловушка

Как показывает многолетний опыт сахзаводов, все такие ловушки работают скверно и в лучшем случае являются бесполезным придатком к аппарату. Они не могут работать хорошо, потому что принцип их устройства не верен. Рассмотрим работу ловушки, показанной на схеме 1.

Брошенная с определенной скоростью жидкая масса вместе с соковым паром проходит сечение „1“ и попадает в про-

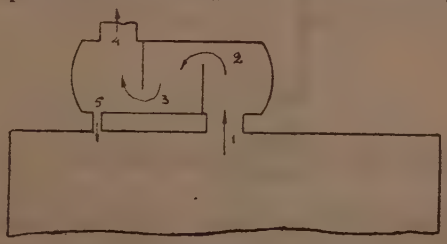


Рис. 2.
Горизонтальная выносная ловушка

странство „2“. Вследствие того, что сечение „1“ и „2“ меньше сечения аппарата, скорость движения массы здесь возрастает и, поэтому, условия для отставания жидкой массы ухудшаются. Если же при ударах о щит „1 — 1“ и стенки пространства „2“ часть уноса и задерживается, то стечь в аппарат она не может, так как несущаяся навстречу ей смесь пара и жидкости препятствует этому. По этой же причине и перебросившись в пространство „3“, жидкая масса не может стечь в аппарат через сделанные для этого щели „5“, так как через эти щели также идет встречный поток пара и уноса. Таким образом, ничто не задерживает в этой ловушке унесенный утфель, сироп или сок, наоборот, сужение прохода щитом и перегородками увеличивает скорость движения смеси и способствует уносу.

По тем же причинам не может дать хороших результатов и горизонтальная ловушка, изображенная на рис. 2. Основной частью этой ловушки являются вертикальные перегородки, назначение которых, по мысли конструктора, должно состоять в отделении уноса от потока пара. В действительности же, перегородки приносят только вред, так как суживают проход, увеличивая этим скорость движения потока. Было бы лучше, если бы этих перегородок в ловушке не было, тогда скорость движения смеси при входе ее в большого сечения барабан упала бы и могло бы произойти отставание уноса. Создавши благоприятные условия для возвращения в аппарат отставшей массы — можно было бы уменьшить количество уноса.

Рациональная ловушка, предложенная автором настоящей заметки показана на рис. 3 и 4.

Устроена она следующим образом.

В верхней части аппарата подвешивается вогнутый книзу железный лист диаметром около 2 мтр. Расстояние между краем этого листа и стенкой аппарата (или — прикрепленной к стенке аппарата железной коробки — в горизонтальных аппаратах) рассчитывается так, чтобы площадь всего просвета „1“ была равна площади сечения отводящей от аппарата боковой пар трубы „4“. Посередине листа имеется отверстие, к которому присоединяется труба, диаметра, равного $^1/_2$ диам. трубы „4“, опускающаяся в нижнюю часть аппарата, ниже поверхности нагрева.

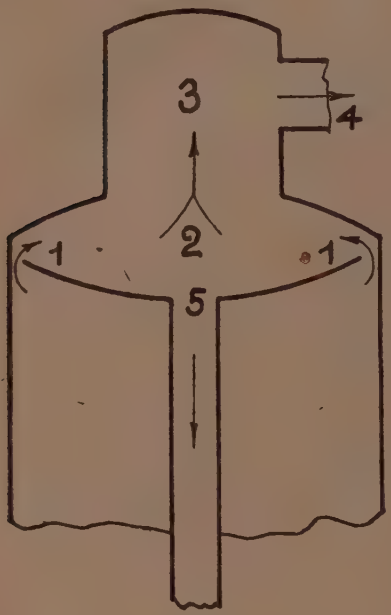


Рис. 3.
Ловушка сист. Ф. Ткаченко в вертикальном аппарате

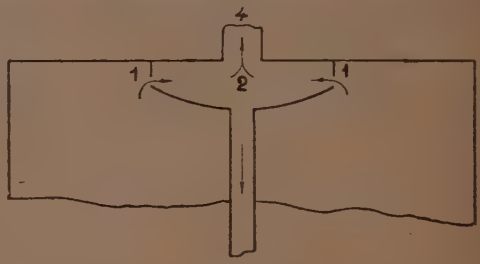


Рис. 4.
Ловушка сист. Ф. Ткаченко в горизонтальном аппарате

Принцип действия такой ловушки заключается в следующем: т. к. сечение „1“ не велико (равно сеч. „4“), то брошенная масса сразу же заполняет его и тормозится в нем, благодаря чему на некоторый момент разряжение в аппарате падает и поэтому бурное кипение, явившееся причиной бросания — спадает. Прорвавшаяся через сеч. „1“ жидкая масса попадает в пространство „2“, размеры которого по сравнению с сечением „1“ велики, скорость движения ее здесь, поэтому, резко падает, масса отстает от потока пара, садится на вогнутую поверхность листа и через отверстие „5“ по трубе стекает в нижнюю часть аппарата, не встречая на этом пути никакого препятствия.

Такая ловушка, при своей исключительной простоте и дешевизне, будет работать хорошо и сбережет большое количество сахара.

Общий метод теплового расчета свеклосушки при сушении топочными газами[1])

Инж.-техн. В. Б. Фремель.

В современных свеклосушках для сушения применяются в качестве теплоносителя дымовые газы, получаемые сжиганием топлива в специально устроенных топках. Расчет свеклосушек во многом зависит от состава топочных газов, каковой, в свою очередь, определяется составом топлива, с одной стороны, и количеством добавленного воздуха, с другой.

Если состав топлива известен, то по известным формулам может быть определено общее количество сухих топочных газов на 1 кг сожженного топлива, количество каждого газа в них и тем самым состав их.

Положим, что состав топлива определяется следующими данными:

Содержание углерода	C
„ водорода	H
„ кислорода	O
„ азота	N
„ серы	S
„ влаги	W
„ золы	A

Тогда, на основе известных законов горения, будем иметь на 1 кг сожженного топлива:

а) Количество сухих газов

$$G_{с.г.} = G^{т}_{с.г.} + L^{т}(\alpha - 1) \quad . . . . . (1$$

б) Теоретическое количество сухих газов

$$G^{т}_{с.г.} = 12{,}6\,C + 26{,}8\left(H - \frac{O}{8}\right) + 5{,}32\,S + N \quad . . . . . (2)$$

в) Теоретическое количество воздуха

$$L^{т} = 11{,}6\,C + 34{,}8\left(H - \frac{O}{8}\right) + 4{,}32\,S \quad . . . . . (3)$$

г) Коэффициент избытка воздуха при первоначальных расчетах задается,) а при исследовании существующих сушилок определяется по формуле

$$\alpha = \frac{21}{21 - 79\frac{O_2}{N_2}} = \frac{K\ макс.}{K} \quad . . . . . (4)$$

K макс. — количество CO_2 при сгорании топлива с теоретическим количеством воздуха.

K — имеющееся количество CO_2 в газах.

д) Количество водяных паров, образующихся при сгорании топлива,

$$G_{в.п.} = 9\,H + W \quad . . . . . (5)$$

е) Влагосодержание в $г\rho/кг$ сухих топочных газов будет равно

$$d_{т.г.} = \frac{\alpha L^{т} d_o + G_{в.п.}\,1000}{G_{с.г.}}\ г\rho/кг \quad . . . . . (6)$$

где $\alpha L^{т}$ = количество воздуха

d_o — влагосодержание воздуха $г\rho/кг$

[1]) Материалами при составлении настоящей работы служили:
1) Расчет сушек и I-d диаграмма пр. Рамзина; 2) Расчет котельных топочных установок инж. Нубера, и 3) Сушка воздухом, топочными газами и паром, пр. Маковецкий и инж. Ройтмен.

Количество отдельных газов в составе топочных газов будут на 1 *кг* сожженного топлива:

Углекислоты $CO_2 = 3{,}667\ C$

Кислорода $O_2 = (2{,}667\ C + 8H - O + S)\ (\alpha - 1)$

Азота $N_2 = (2{,}667\ C + 8H - O + S)\ \frac{77}{23}\ \alpha$

Сернист. анг. $SO_2 = 2S$

Указанные количества отдельных газов, отнесенные к общему весу сухих газов $G_{с.г.}$ и выраженные в $^0/_0{}^0/_0$, составят весовой $^0/_0$ состав дымовых газов.

Теплосодержание 1 *кг* водяных паров, обозначаемое $i_п$, будем принимать по формуле:

$$i_п = 595 + 0{,}47\ t_c$$

Теплосодержание влажных топочных газов будем относить к 1 кг. содержащихся в смеси сухих газов и обозначать буквой I.

При этом $$I_t = C_{с.г.}\ t + 0{,}001\ d_г\ i_п^t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (7)$$

Теплоемкость газов также будем относить на 1 кг. содержащихся в смеси сухих газов, обозначая ее буквой $c_г$, т. е.

$$C_г = C_{с.г.} + 0{,}00047\ d_г \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (7^i)$$

Теплоемкость сухих газов $C_{с.г}$ как известно, зависит от состава газов. Эта зависимость выражается так:

$$C_{с.г.} = mc_а + m_к c_к + m_у c_у + m_с c_с \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (8)$$

где $m_а, m_к, m_у, m_с$ — $^0/_0{}^0/_0$-ное содержание в смеси азота, кислорода, углекислоты и сернистого ангидрида.

Значения теплоемкости этих газов берем по даным Ланген-Шребера.

Для азота . . . . $c_а = 0{,}246 + 0{,}0000189\ t$
Для кислорода . . $c_к = 0{,}216 + 0{,}0000166\ t$
Для углекислоты . $c_у = 0{,}222 + 0{,}0000430\ t$
Для сернист. анг. . $c_с = 0{,}153 + 0{,}0000296\ t$

В этих формулах вместо t надо подставлять: а) для получения истинной теплоекости при данной температуре ее двойное значение, б) для получения средней теплоемкости в интервале двух температур надо вместо t подставить сумму температур.

Температуру топочных газов будем определять по формуле:

$$Tw = \frac{h\ \eta}{G_{с.г.}\ C_г} + t_в \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (8^i)$$

где h — низшая теплотворная способность топлива, равная

$$8080\ C + 28700\left(H - \frac{O}{8}\right) + 2230\ S - 600\ W$$

η — к. п. д. топки, принимаемый = 0,90

Об'ем влажных газов можно определить по об'ему сухих газов, находящихся в смеси.

Удельный об'ем сухих газов будет равен

$$V = \frac{R_{с.г.}\ T}{P_{с.г.}}\ мт^3/кг.$$

где $R_{с.г.}$ — газовая постоянная сухих газов
T — абсолютная температура
$P_{с.г.}$ — парциальное давление сух. газов в смеси в $кг/мт^2$

Так как $P_{с.г.} = B\ \frac{R_{с.г.}}{R_{с.г.} + 0{,}001\ d_г\ R_п}$, то

$$V = \frac{(R_{c.г.} + 0{,}001\, d_г \cdot R_п)\, T}{B} \quad м^3/кг \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

где $R_п$ — газов. постоян. вод. пара = 47,06
B — атм. давление в кг м^2.
$d_г$ — влагосодержание газов.

Газовая постоянная сух. газов зависит от состава их и выражается так:

$$R_{c.г.} = m_a\, R_a + m_k R_k + m_y R_y + m_c R_c \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9а)$$

где m_a, m_k, m_y, m_c %-ное содержание азота, кислорода, углекислоты и серн. анг.

Газов. постоянные отдельных газов будут

азота . . . . . $R_a = 30{,}2$
кислорода . . . $R_k = 26{,}5$
углекислоты . . $R_y = 19{,}2$
серн. ангид. . . $R_c = 13{,}2$

Влагосодержание газов, выражаемое в граммах влаги на *кг* сухих газов, определяем по известной формуле:

$$d = 1000 \frac{R_{c.г.}}{R_п} \cdot \frac{\varphi P_н}{B - \varphi P_н} \quad гр./кг. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9б).$$

$$\text{Отсюда } \varphi = \frac{Bd}{\left(1000 \frac{R_{c.г.}}{R_п} + d\right)} P_н$$

В этих формулах $R_{c.г.}$ и $R_п$ — газовые постоянные сухих газов и пара.
$P_н$ — давление насыщ. водян. пара при заданной температуре в кг/м^2.

Количество высушенной стружки по весу сырой определяется из условия равенства сухих веществ в сырой и сушеной свекле:

$$G_2 = G_1 \frac{100 - w_1}{100 - w_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9в),$$

где G_2 — вес сушеной стружки, G_1 — вес сырой стружки, w_1 w_2 — влажности сырой и сухой стружки.

Количество воды, выпариваемой из стружки.

$$W = \frac{G_1 w_1 - G_2 w_2}{100}$$

Количество воды, выпариваемое по весу сырой и сухой стружки, будет

$$\frac{W}{G_1} = \frac{w - w^2}{100 - w_2} \qquad \frac{W}{G_2} = \frac{w_1 - w_2}{100 - w_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9г).$$

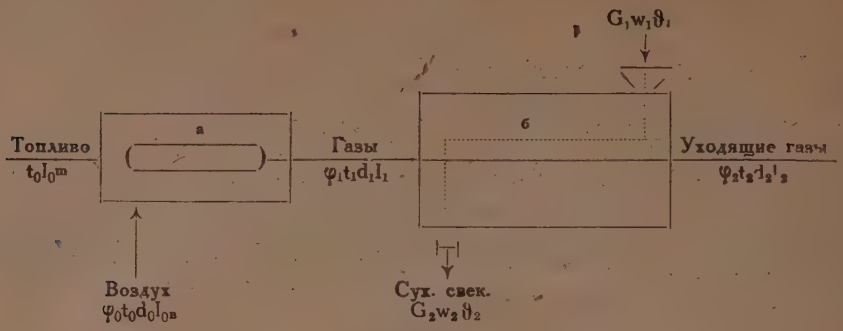
Влажность стружки после выпаривания W *кг* воды будет:

$$w_2 = \frac{G_1 w_1 - 100\ W}{G_1 - W} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9д).$$

Схема сушки.

Каждая свеклосушка в простейшем случае состоит из: а) топки и б) сушильной камеры. Схематически это можно представить следующим образом (фиг. 1).

Под лит. а обозначена топка, под лит. б — сушильная камера.



Фиг. 1.

На фиг. 1—приняты следующие обозначения:

t_o и I_o^m — температура топлива и теплосодержание той части топлива, которая превратилась в газообразное состояние.

$\varphi_o\ t_o\ d_o\ I_o^в$ — относительная влажность, температура, влагосодержание и теплосодержание воздуха (на 1 кг. сух. возд.)

$\varphi_1\ t_1\ d_1\ I_1$ — то же топочных газов при входе их в сушильную камеру

$\varphi_2\ t_2\ d_2\ I_2$ — то же отработавших газов при выходе их из сушильной камеры.

$G_1\ w_1\ \vartheta_1$ — вес, влажность и температура поступающей в сушку свеклов. стружки (сырой)

$G_2\ w_2\ \vartheta_2$ — то же выходящей из сушки сухой свекл. стружки.

1. Баланс влаги.

Влага вносится в сушку при сушении газами из трех источников: а) с воздухом, б) из топлива и в) с свеклов. стружкой. Уходит влага из сушки: а) с отработавшими газами и б) с уходящей из суш. камеры свекл. стружкой.

Следовательно, если положить, что количество сухих газов, даваемое топкой за час, будет . . . . . $ZG_{с.г.} = L$ *кг*/час.

Количество абсолютно-сухого воздуха, уходящее в топку и сушку в час . . . . . $aL^т\ Z = S$ *кг*/час.

Количество топлива, сожженное за час . . . . . Z *кг*/час.

Количество влаги, образующееся при сгорании топлива, если из одного килограм. его получается влаги $9H + W = G_{в.п.}$ . . . . . $ZG_{в.п.}$ *кг*/час.

Количество испаренной влаги за час . . . . . W *кг* час.

то баланс влаги составится следующим образом (за час)

Входит в сушку		Уходит из сушки	
С воздухом	$0{,}001\ d_o\ S$ *кг*	С отработавш. газ. . . .	$0{,}001\ d_2L$
С топливом	$G_{в.п.}Z$ *кг*	С свекл. стружк.	$\frac{G_2w_2}{100}$
С св. струж.	$\frac{G_1w_1}{100}$ *кг*		

При установившемся действии сушки количества влаги, входящей и выходящей из сушки, будут равны и поэтому можно написать:

$$0{,}001\ d_o\ S + G_{в.п.}Z + \frac{G_1w_1}{100} = 0{,}001\ d_2L + \frac{G_2w_2}{100}$$

или $$L.0{,}001\ d_2 - (S.0{,}001\ d_o + G_{в.п.}Z) = \frac{G_1w_1}{100} - \frac{G_2w_2}{100}$$

Разность первоначального и конечного содержания влаги есть испаренное количество воды и, следовательно, $\frac{G_1 w_1}{100} - \frac{G_2 w_2}{100} = W$ *кг*/час.

Подставив это значение и разделив и умножив второй член левой части вышенаписанного равенства на L, имеем:

$$L \cdot 0{,}001\, d_2 - L\left(\frac{S \cdot 0{,}001\, d_0 + G_{в.п.} Z}{L}\right) = W$$

Выражение $\frac{S \cdot 0{,}001 d_0 + G_{в.п.} Z}{L}$ есть влагосодержание топочных газов, вступающих в сушку, т. е. по нашему обозначению равно $0{,}001\, d_1$.

Тогда: $0{,}001\, L(d_2 - d_1) = W$

Откуда имеем: $L = \frac{1000\, W}{d_2 - d_1}$

Относя расход газов к 1 *кг*. испаренной влаги и обозначая $\frac{L}{W} = l$, имеем уравнение для определения количества сухих газов, необходимого для испарения 1 *кг*. влаги

$$l = \frac{1000}{d_2 - d_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

где d_2 — влагосодержание отработавших топочных газов при выходе их из сушки и d_1 — влагосодержание топочных газов при входе их в суш. камеру.

2. Баланс тепла.

Приход тепла в сушилку в основном обусловливается поступлением в нее горячих газов, образовавшихся при сгорании топлива. Расход тепла вызывается испарением влаги, подогревом уходящего воздуха, подогревом сушимой стружки и транспортных приспособлений, потерей тепла и т. п.

На последних потерях тепла остановимся несколько подробнее.

На подогрев высушенной стружки теряется тепла, считая на 1 *кг*. испарен. влаги

$$q_{пр} = \frac{G_2 C_м''(\vartheta_2 - \vartheta_1)}{W} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

где C_m'' — есть теплоемкость отходящей стружки, равная

$$C_м'' = \frac{W_м}{100} + \frac{100 - W_м}{100} C_{с.м.} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

В последней формуле $W_м$ есть влажность стружки, $C_{с.м.}$ есть теплоемкость абсолютно-сухой стружки $= 0{,}4$ кал/ °C

Расход тепла на подогрев транспортных приспособлений имеет место только в том случае, если транспортные приспособления приходят извне сушилки и уходят снова из суш. камеры. В этом случае расход тепла определится

$$q_т = \frac{T_т}{W} C_т'(\vartheta_2^т - \vartheta_1^т) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

где $\frac{T_т}{W}$ — вес транспортных приспособлений, приходящийся на 1 *кг*. испаренной влаги.

$C_т'$ — теплоемкость материала трансп. приспособлений

$\vartheta_1^т$ и $\vartheta_2^т$ — температура трансп. приспособлений при входе и выходе.

Приняв во внимание вышесказанное и положив дополнительно к прежним обозначениям:

r — сгорающую часть топлива
$C_т$ — теплоемкость топлива = 0,31 — 0,35
$i_п^0$ — теплосодержание пара при температуре воздуха t_0
$K_н$ — нижняя теплотворная способность топлива
Q_k — расход тепла на нагрев газов выше температуры воздуха
η — к. п. д. топки = 0,90

—составим баланс сушки (за час):

Приходит тепла		Уходит тепла	
С воздухом	SI^0	С отходящими газами	LI_2
Со сгоревшей частью топлива	$rZC_тt_0$	На подогрев сухой стружки	$G_2C_м''(\vartheta_2 - \vartheta_1)$
От сжигания топлива . .	$Z\eta K_н = Q_k$	На подогрев транспортных приспособлений	$T_тC_т'(\vartheta_2^т - \vartheta_1^т)$
С влагой из топлива . .	$ZG_{в.т.}i_п^0$	Потери тепла лучеиспуск.	Q_5
С влагой стружки . . .	$W\vartheta_1$		

При установившемся режиме сушки количества приходящего и уходящего тепла в сушке будут равны. Следовательно:

$$SI_0 + rZC_т\ t_0 + Q_k + G_{в.п.}\ Zi_п^0 + W\vartheta_1 = LI_2 + G_2C_м''(\vartheta_2 - \vartheta_1) + T_тC_т'(\vartheta_2^т - \vartheta_1^т) + Q_5$$

Разделив каждый член уравнения на W, т. е. отнеся все основные данные к 1 *кг*. испаренной влаги, обозначив их соответствующими малыми буквами — будем иметь

$$sI_0 + rzC_тt_0 + q_k + G_{в.п.}zi^0 + \vartheta_1 = lI_2 + q_{пр} + q_т + q_5$$

Положим, что $\vartheta_1 - (q_{пр} + q_т + q_5) = \vartheta_1 - \Sigma q = \triangle$
Тогда $q_k = lI_2 - (sI_0 + rzC_тt + G_{в\,п.}zi_п) - \triangle$

Преобразуем величину $sI^0 + rzC_тt + G_{в\,п.}zi_п^0$,

Теплосодержание воздуха I, считая его на 1 *кг* сухого воздуха, будет

$$I_0 = C_вt + 0{,}001\ d\ i_п^0$$

где $C_в$ t и d — суть теплоемкость, температура и влагосодержание воздуха, а $i_п$ — теплосодержание пара при t.

Подставив значение I, будем иметь

$$s(C_вt_) + 0{,}001\ d_)\ i_п) + rzC_m\ t_) + G_{в.п}\ zi_п^0 = t_0(sC_в + rzC_т) + s.0{,}001\ d_0\ i^0 + G_{в.п}zi^0$$

Разделив и умножив все члены правой части тождества на l, имеем:

$$lt\left(\frac{sC + rzC_т}{l}\right) + l\left(\frac{s.0{,}001\ d_0 + G_{в.п.}z}{l}\right)i_п$$

Так как величина rz в общем невелика и $C_т = 0{,}31 - 0{,}35$, то с очень большой точностью можно положить, что $\frac{sC_в + rzC_т}{l} = C_{с.г.}$, т. е. теплоемкости сухих газов.

Выражение $\frac{s\,0{,}001\,d + G_{в.п.}Z}{l}$ есть влагосодержание топочных газов, обозначенное на фиг. 1-ой через d_1 *гр/кг*.

Следовательно, можно написать преобразуемую величину так:

$$lC_{с.г.}t_) + l.0{,}001\ d_1\ i_п^0 = l(C_{с.г.}\ t_) + 0{,}001\ d_1 i_п)$$

Величина $C_{с.г.}t + 0{,}001\, d_1 i_п^0$ — есть теплосодержание топочных газов при температуре t, каковую обозначили буквою I_0.

Тогда $q_к = II_2 - II_1 - \Delta = l(I_2 - I) - \Delta$ . . . . . (13)

где $\Delta = \vartheta_1 - (q_{пр} + q_т + q_5) = \vartheta_1 - \Sigma q$

Расход тепла в топке $q_к$ можно выразить иначе. Так как все полезное тепло топки идет на повышение теплосодержания газов, то можно написать

$$q_к = II_1 - II_0 = l(I_1 - I_0) \quad . . . . . (13^1)$$

Уравнения (13) и (13^1) могут служить для определения общего количества тепла на высушивание.

Несколько преобразовав ур. (13), можно получить его в форме, дающей не только общее количество тепла, необходимого на высушивание, но и по основным статьям его расхода.

Подставим в ур. (13) значения I_2 и I_0, имеем:

$$I = C_{с.г.}t_1 + 0{,}001\, d_1 i_п^0$$
$$I_2 = C_{с.г.}t_2 + 0{,}001\, d_2 i_п''$$

Тогда $q_к = lC_{с.г.}(t_2 - t_0) + 0{,}001\, l(d_2 i_п'' - d_1 i_п) - \Delta$

Прибавив и вычтя в скобках второго члена по $d_1 i_п''$, получим:

$$q_к = lC_{с.г.}(t_2 - t_0) + 0{,}001\, l(d_2 - d_1) i_п'' - \Delta + 0{,}001\, l d_1 (i_п'' - i_п^0)$$

По ур. (10) $0{,}001\, l(d_2 - d_1) = 1$ и, следовательно,

$$q_к = i_п'' - \Delta + lC_{с.г.}(t_2 - t_0) + 0{,}001\, l d_1 (i_п'' - i_п),$$

так как $\Delta = \vartheta_1 - \Sigma q$, то при этом условии имеем

$$q_к = (i_п'' - \vartheta_1) + l[C_{с.г.}(t_2 - t_0) + 0{,}001\, d_1 (i_п'' - i_п^0)] + \Sigma q \quad . . . (13^2)$$

Первый член этого выражения $i_п'' - \vartheta_1$ есть расход тепла на испарение килограмма влаги, а второй член выражения $l[C_{с.г.}(t_2 - t_0) + 0{,}001\, d_1 (i_п'' - i_п^0)]$ есть расход тепла на подогрев газов от температуры t_0 до t_2, третий член $\Sigma q = q_{пр} + q_т + q_5$ есть расход тепла на все тепловые потери: с высушенным материалом, с транспортными приспособлениями и через лучеиспускание.

С достаточной для технических расчетов точностью можно положить:

$$i_п'' - i_п^0 = 0{,}47(t_2 - t_0).$$

Тогда ур. (13^2) примет вид

$$q_к = (i_п'' - \vartheta_1) + l(t_2 - t_0)(C_{с.г.} + 0{,}00047\, d_1) + \Sigma q \quad . . . (13^3)$$

По этому уравнению чрезвычайно легко посчитать как общий расход тепла на высушивание 1 *кг.* влаги, так и расход тепла по основным статьям: на испарение влаги, на подогрев воздуха и на тепловые потери.

Расход топлива на 1 *кг.* испаренной влаги определится из уравнения

$$q_к = z\eta_к K_н \quad \text{или} \quad z = \frac{q_к}{K_н \eta_к}.$$

Уравнен. (10) $l = \dfrac{1000}{d_2 - d_1}$ показывает расход газов на сушение в зависимости от начального и конечного влагосодержания их.

Увеличение влагосодержания газов от d_1 до d_2 происходит путем парообразования из влаги стружки за счет тепла, отдаваемого газами.

Поэтому становится ясным, что для того, чтобы уравнение (10) существовало реально, необходимо, чтобы запас тепла в 1 *кг.* газов при охлаждении с t_1 до t_2 был достаточен для испарения влаги, воспринимаемой газами при повышении их влагосодержания с d_1 до d_2.

Следовательно, количество газов должно удовлетворить двум условиям:

1. Количество газов должно быть достаточно для воспринятия влаги до заданного влагосодержания.

2. Количество газов должно быть достаточно, чтобы, охладившись до t_2, сообщить необходимое количество тепла для испарения воспринимаемой влаги.

Первое условие выражено ур. (10). Математическое выражение 2-го условия получим следующим образом: так как левые части ур. (13) и (13^1), равны то приравняем правые их части

$$q_k = l(I_2 - I_0) - \Delta = l(I_1 - I), \qquad \text{отсюда}$$

$$II_2 = II_1 + \Delta$$

Но

$$I_2 = C_{c.r.}t_2 + 0{,}001\ d_2 i_n''$$

$$I_1 = C_{c.r.}t_1 + 0{,}001\ d_1 i_n'$$

Подставив эти значения, имеем:

$$l\ (C_{c.r.}t_1 + 0{,}001\ d_1 i_n') + \Delta = l\ (C_{c.r.}t_2 + 0{,}001\ d_2 i_n'').$$

Вычтем справа и слева величину $0{,}001\ d_1 l i_n''$ и преобразовав, получим:

$$lC_{c.r.}(t_1 - t_2) + 0{,}001\ d_1 l(i_n' - i_n'') = 0{,}001\ l(d_2 - d_1)i_n'' - \Delta$$

Так как $0{,}001\ l(d_2 - d_1) = 1$, то

$$l[C_{c.r.}(t_1 - t_2) + 0{,}001\ d_1(i_n' - i_n'')] = i_n'' - \Delta, \text{ откуда}$$

$$l = \frac{i_n'' - \Delta}{C_{c.r.}(t_1 - t_2) + 0{,}001\ d_1(i_n' - i_n'')} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

Подставив вместо $i_n' - i_n'' = 0{,}47(t_1 - t_2)$, будем иметь:

$$l = \frac{i_n' - \Delta}{(C_{c.r.} - 0{,}00047\ d_1)\ (t_1 - t_2)} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (14^1)$$

Расчет сушек обычно состоит из определения: 1. конечного состояния газов (при выходе из сушки); 2. расхода газов на сушение; 3. расхода тепла на сушение.

Конечное состояние газов при заданном атмосферном давлении B—характеризуется: а) степенью насыщения φ и б) температурой.

Так как обе эти величины (φ и t) связаны между собой, то одна из них должна быть задана.

Кроме того, для расчета должны быть заданы:

1. Начальное состояние воздуха (φ_0 t_0) и состав топлива.
2. Начальная и конечная влажность стружки (w_1 w_2).
3. Начальная и конечная температура стружки (ϑ_1 ϑ_2).

О температурных условиях работы свеклосушек.

При сжигании топлива получаются газы с температурой, превышающей 1000° С. Вследствие этого топочные газы разбавляются холодным внешним воздухом до температуры, обусловленной свойствами свекл. стружки. Поскольку свойства свекл. стружки не допускают применения высоких температур, то однократное прохождение газов через суш. камеру не дает достаточного насыщения газов влагою, вследствие чего в свеклосушении применяется секционное сушение с последовательным прохождением топочных газов через все секции (камеры) и повторным подогревом их перед каждой секцией топочными газами до заданной температуры. В некоторых сушках для увеличения степени насыщения газов применяется возврат в секции части отработавших газов.

Определим количество топочных газов, необходимых для подогрева 1 *кг* воздуха (в последней камере свеклосушки) или газов (в остальных камерах) до требуемой температуры и влагосодержания получающейся рабочей смеси.

Заданы температуры:

Воздуха или газов . . . . . $t_в$
Топочных газов . . . . . T_w
Получающейся смеси . . . . . $t_{см}$

Положим, что на 1 *кг.* воздуха или газов при указанных температурах идет x *кг.* топочных газов.

Тогда должно существовать уравнение

$$x.C_{т.г.}(T_w - t_{см}) = 1.C_в(t_{см} - t_в),$$

где $C_{т.г.}$ и $C_в$ — есть теплоемкости топочн. газов и воздуха (или газов.)

Отсюда

$$x = \frac{C_в(t_{см.} - t_{в.})}{C_{т.г.}(T_w - t_{см})} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

Если положить, что $C_в = C_{тг.}$,

то

$$x = \frac{t_{см} - t_в}{T_w - t_{с.м}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (15^1)$$

Если на 1 *кг.* воздуха (или газов) добавляется x *кг.* топочных газов, то влагосодержание получающейся смеси будет:

$$d_{см} = d_1 = \frac{d_в + xd_{т.г.}}{1 + x} \quad \text{гр/кг} \ldots (16)$$

где $d_в$ влагосодержание воздуха или поступающих газов
$d_{т.г.}$ — влагосодержание топочных газов

Зная $d_{см} = d_1$ из ур. (10), можем получить значение d_2, если извесно l:

$$d_2 = d_1 + \frac{1000}{l} = \frac{d_в + xd_{т.г.}}{1 + x} + \frac{1000}{l} \quad \ldots\ldots\ldots (16^1)$$

При возврате части отработанных газов обратно в камеру указанные формулы изменяются.

Положим, что в данную камеру поступает *n кг* возвращаемых газов на каждый килограмм свежей газовой смеси, состоящей из отработавших газов предыдущей камеры (для III камеры-воздуха) и топочных газов, смешиваемых в такой пропорции, что на 1 *кг* отработавших газов предыдущей камеры приходится x *кг* топочных газов.

При этом условии в данной камере будем иметь следующее количество рабочей смеси, считая ее на 1 *кг* отработавших газов из предыдущей камеры:

Поступает газов из предыдущей камеры (или воздуха для III камеры)	1 *кг*
Добавляется топочных газов	x *кг*
Добавляется возвращаемых газов	n(x + 1) *кг*
Всего . . .	(n + 1)(x + 1)

n — должно быть задано
x — определяется следующим образом:

Заданы температуры и теплоемкости

Воздуха или газов из предыдущей камеры . $t_в$, $C_в$
Топочных газов . . . . . T_w $C_{т.г.}$
Возвращаем. газ. . . . . $t''_{см}C''_{см}$
Рабочей смеси . . . . . $t_{см}$

При этом должно существовать равенство

$$x \cdot C_{с.г.}(T_w - t_{см}') = 1 \cdot C_в (t_{см}' - t_в) + n(x+1) C_{см}'' (t_{см}' - t_{см}'')$$

Отсюда

$$x = \frac{C_в (t_{см}' - t_в) + n (t_{см}' - t_{см}'') C_{см}''}{C_{т.г.}(T_w - t'_{см}) - n (t'_{см} - t_{см}'') C_{см}'} \quad \ldots\ldots\ldots (17)$$

Если положить, что $C_в = C_{т.г.} = C_{см}''$, то тогда

$$x = \frac{(t_{см}' - t_в) + n (t_{см} - t_{см}')}{(T_w - t_{см}) - n (t_{см}' - t_{см})} \quad \ldots\ldots\ldots (17^1)$$

Определяя влагосодержание такой смеси, будем различать:

а) Влагосодержание, обусловленное смешением воздуха (или газов) с топочными газами в пропорции 1 *кг* воз. или газ. на x топ. газ., обозначая его $d_{т.г.\,и\,в.}$. Очевидно, что

$$d_{т.г.и\,в.} = \frac{d_в + x d_{т.г.}}{1+x} \; г/кг$$

б) Влагосодержание общей смеси (в пропорции на 1 *кг*. возд. или газов x *кг* топочных газов и n (x + 1) *кг* возвращ. газов), обозначаемое вначале суш. камеры $d_1^{см}$ в конце камеры $d_2^{см}$. Очевидно, что

$$d_1^{см} = \frac{d_{т.г.и\,в.} + n d_2^{см}}{1+n} = \frac{d_{т.г.и\,в.}}{1+n} + \frac{n}{1+n} d_2^{см}$$

По ур. (10)

$$d_2^{см} = d_1^{см} + \frac{1000}{l_{см}}$$

или в данном случае

$$d_2^{см} = \frac{d_{т.г.и\,в.}}{1+n} + \frac{n}{1+n} d_2^{см} + \frac{1000}{l_{см}}$$

откуда

$$d_2^{см} = d_{т.г.и\,в.} + (n+1)\frac{1000}{l^{см}} \quad \ldots\ldots\ldots (18),$$

а

$$d_1^{см} = d_{т.г.и\,в.} + \frac{n1000}{l^{см}} \quad \ldots\ldots\ldots (18^1)$$

Метод расчета свеклосушки.

Выведенные выше 3 уравнения (10), (13[3]), (14) дают возможность для каждой секции свеклосушки в отдельности посчитать:

а) расход газов на 1 *кг* выпар. влаги.

б) расход тепла „ „ „ „

в) степень насыщения или температуру отходящих газов.

Имея данные l и q для каждой секции, легко перейти к отысканию расхода газов и тепла в отношении всей сушилки в целом.

Прежде всего определим количество влаги, испаряемой в каждой камере на 100 *кг* сырой свеклы.

Для этого положим, что воды испаряется (в 3-хкамерной свеклосушилке[1]):

в 1 камере — w′
во 2 „ — w″
в 3 „ — w‴

[1])Здесь и в дальнейшем принятые обозначения будем относить к отдельным камерам путем постановки значков, причем значек ‴ относится к 3 кам., значек ″ ко второй камере и значек ′ к 1-ой камере.

Если влажность сырой свеклы w_1 и влажность сухой w_2, то количество испаренной воды из 100 *кг* сырой свеклы будет

$$W = w' + w'' + w''' = 100\frac{w_1 - w_2}{100 - w_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (19)$$

Положим, что во II и I камеру наружный воздух не подается. Тогда, положив, что во II камере добавляется топочных газов x'' *кг* на 1 *кг* газов из III камеры, что в I камере добавляется топочных газов x' *кг* на 1 *кг* газов из II камеры, будем иметь следующие 2 уравнения, выведенные из соображения, что количество уходящих сух. газов из камеры равняется количеству поступающих сух. газов:

$$(1 + x'')l'''w''' = l''w'' \quad (19^1)$$
$$(1 + x')l''w'' = l'w' \quad (19^2)$$

Решив эти три уравнения (19), (19^1), (19^2), будем иметь w' w'' и w'''.

Получив данные о количестве испаряемой влаги в каждой камере на 100 *кг* свеклы и имея известным количество тепла на испарение 1 *кг* влаги по каждой камере (с указанием расхода тепла на испарение, на подогрев воздуха и на тепл. потери — см. уровн. (13), легко возможно составить тепловой баланс как каждой камеры в отдельности, так и всей свеклосушки в целом.

Количество газов, проходящее в каждой камере, также легко отыскивается, если количество испаряемой влаги и количество газов на испарение 1 *кг* влаги по каждой камере известно.

Об'ем газов получим, умножив весовое количество их на уд. об'ем, определяемый по ур. (9).

Расчет свеклосушек.

Расчет свеклосушек состоит из:

а) Определения количества тепла, а следовательно, топлива для сушения.

б) Определения количества газов для сушения, обусловливающего расход энергии на вентиляторы, размер газоходов и т. п.

в) Определения конечного состояния газов: t_2 (если дано φ_2) или φ_2 (если дано t_2).

Для указанного расчета необходимы следующие данные:

1. Производительность свеклосушки в сутки.
2. Состав топлива (или топочных газов).
3. Влажность сырой и сухой стружки.
4. Температура или степень насыщения отработавших газов.

Кроме того, так как сушение свеклы происходит секционно и расчет ведется по секциям, то необходимы данные о температурах входящих и выходящих газов по секциям. Здесь уместно заметить, что количество испаряемой воды по секциям определяется разностью температур входящих и выходящих газов в секции и количеством последних. Поэтому, количество испаряемой влаги по секциям, а следовательно, и влажности стружки при входе в камеру и выходе (из нее) определится расчетом.

Состояние внешнего воздуха, т. е. его температура и степень насыщения также должны быть известны, равно как и температура свекловичной стружки при входе и выходе из сушилки, а также при переходе из одной камеры в другую.

Имея эти данные, возможно приступить к расчету свеклосушек при помощи выведенных формул.

Для примера сделаем расчет свеклосушек:

а) Овена и

б) ЦИН'са (с циркуляцией).

Расчет свеклосушки Овена.

Данные:

1. Суточная производительность = 1200 м. цент.
2. Состав топлива: каменный уголь марки ПЖ, содержащий:

углерода	C—72,8%
водорода	H— 4,9%
кислорода и азота	O+N— 4,3%
серы	S — 2,0%
влаги	W — 3,5%
золы	A —12,5%

3. Влажность сырой стружки = 75%,
   влажность сухой стружки = 5%.
4. Степень насыщения отработавших газов $\varphi_2 = 80\%$.

Температурные условия для отдельных секций (камер) имеем:

Камеры	Темп. вход. газов	Темп. выход. газов	Темп. пост. св. стр.	Темп. уход. св. стр.	Состояние внешн. возд.
1-ая камера	127°	—	10°	40°	$t_0 = 20°$
2 „ „	105°	70°	40°	60°	$\varphi_0 = 60\%$
3 „ „	95°	80°	60°	75°	$d_0 = 8{,}91$ *гр/кгр*

Режим давления, под которыми находятся газы в отдельных камерах если в = 750 *мм* рт. ст. (или 10196 *кг/м²*), будет:

	III камера		II камера		I камера	
	под конв.	над конв.	под конв.	над конв.	под конв.	над конв.
Показан. тягом. в мм. вод. ст. .	+2	−3	+15	−5	+35	+5
Давл. в *мм* рт. ст.	750,15	749,78	751,1	749,63	752,55	750,37
„ в *кг/м²*. .	10198	10192	10211	10192	10231	10199

I. Приступая к расчету свеклосушек, прежде всего рассчитаем состав дымовых газов в топке и борове, ибо от состава последних зависит как теплоемкость их, так и газовая постоянная, каковые величины необходимы для расчета.

1. Теоретическое количество сухого воздуха для сжигания 1 *кг* топлива указанного состава будет по ур. (3)

$$L^{т.} = 11{,}6\,C + 34{,}8\left(H - \frac{O}{8}\right) + 4{,}32\,S = 11{,}6 \cdot 0{,}728 + 34{,}8\left(0{,}049 - \frac{0{,}033}{8}\right) + 4{,}32 \cdot 0{,}02 = 10{,}09 \text{ кг.}$$

2. Теоретическое количество сухих топочных газов при сжигании 1 кг. топлива указанного состава будет по ур. (2)

$$G^{т.}_{с.г.} = 12{,}6 \cdot 0{,}728 + 26{,}8\left(0{,}049 - \frac{0{,}033}{8}\right) + 5{,}32 \cdot 0{,}02 + 0{,}01 = 10{,}48 \text{ кг.}$$

3. Теоретическое количество водяных паров, образующихся при сжигании 1 *кг* указанного топлива по ур. (5)

$G_{в.п.} = 9{,}0{,}049 + 0{,}035 = 0{,}476$ *кг*

4. Коэффициент избыточного воздуха при сжигании топлива в свеклосушке примем = $\alpha = 2{,}6$.

5. Действительное количество сухих газов при сжигании 1 кг. топлива указанного состава будет до ур. (1)

$$G_{с.г.} = 10{,}48 + 10{,}09\ (2{,}6 - 1) = 26{,}62\ кг.$$

6. Влагосодержание воздуха найдем по уравнению:

$$d = 623\frac{\varphi P_н}{B - \varphi P_н} = 623\cdot\frac{0{,}6\ .\ 238}{10196 - 0{,}6\ .\ 238} = 8{,}91\ гр./кг.$$

7. Влагосодержание топочных газов по ур. (6)

$$d_{т.г.} = \frac{\alpha L^т d + G_{в.п.}\,1000}{G_{с.г.}} = \frac{2{,}6\ .\ 10{,}09\ .\ 8{,}91 + 476}{26{,}62} = 26{,}67\ гр/кг.$$

8. Весовой состав сухих топочных газов 26,62 кг.

	Формула для опред.	Вес кг.	% %
CO_2	$3{,}667\ .\ 0{,}728$	2,67	10,00
N_2	$(2{,}667\ .\ 0{,}728 + 8\ .\ 0{,}049 - 0{,}033 + 0{,}02)\times\frac{77}{23}\ .\ 2{,}6$	20,20	75,95
O_2	$(2{,}667\ .\ 0{,}728 + 8.0{,}049 - 0{,}033 + 0{,}02)\ .\ (2{,}6 - 1)$	3,71	13,90
SO_2	$2S$	0,04	0,15
		26,62	100,00

Примечание:

Вследствие незначительности величины $SO_2 = 0{,}15\%$, таковою в дальнейшем пренебрегаем.

9. По высчитанному составу определим теплоемкость сухих топочных газов по ур. (8).

$$C^{бор.}_{с.г.} = 0{,}10\,(0.222 + 0{,}0000430\,t) + 0{,}1390\,(0{,}216 + 0{,}0000166\,t) + 0{,}7595\,(0{,}246 + 0{,}0000189\,t) = 0{,}2390 + 0{,}0000209\,t$$

$$\left|\begin{array}{l} \ldots\ 0{,}022 + 0{,}0000043\,t \\ \ldots\ 0{,}030 + 0{,}0000023\,t \\ \ldots\ 0{,}187 + 0{,}0000143\,t \end{array}\right.$$

10. По высчитанному составу определим газовую постоянную сух. топочных газов по ур. (9^1).

$$R^{бор.}_{с.г.} = 0{,}10\ .\ 19{,}25 + 0{,}1390\ .\ 26{,}5 + 0{,}7595\ .\ 30{,}2 = 28{,}50.$$

11. Определим температуру газов в борове по ур. (8^1):

$$T_w = \frac{h\ .\ \eta}{G_{с.г}\,C_г} + t_в$$

η — коэф. пол. действия топки положим 0,9

h — теплотворн. способн. топлива $= 8080\ .\ 0{,}728 + 28700\,(0{,}049 - \frac{0{,}033}{8}) + 2230\ .\ 0{,}02 - 600\ .\ 0{,}035 = \sim 7200$ кал.

$G_{с.г.} = 26{,}62$ кг.

$C_г$ — теплоемк. газов, отнесенная к 1 кг. сух. газов в смеси по ур. (7^1)

$C_г = 0{,}2390 + 0{,}0000209\,t + 0{,}00047\ .\ 26{,}67 = 0{,}2515 + 0{,}0000209\,t$

$t_в = 20^0$.

$$T_w = \frac{7200 \cdot 0{,}9}{26{,}62\,[0{,}2515 + 0{,}0000209\,(T_w + 20)]} + 20 = \sim 900^0$$

II. Имея данные о составе топочных газов и их температуре, можно приступать к расчету данных, относящихся к III камере. Поступающие в III камеру газы должны иметь $t_1'' = 95$, что достигается смешением топочных газов с внешним воздухом. При этом состав сухих газов и их влагосодержание соответственно меняется.

12. Определим количество добавляемых топочных газов на 1 кг. воздуха при подогреве последнего до 95° (по ур. 15).

$$x''' = \frac{C_в\,(t_{см.} - t_в)}{C_{т.г.}\,(T_w - t_{см.})}$$

$$C_{т.г.} = C_{с.г.} + 0{,}00047\,d_{т.г.} = 0{,}2390 + 0{,}0000209\,(900 + 95) + 0{,}00047 \cdot 26{,}67 = 0{,}2723$$

$$C_в = 0{,}24 + 0{,}00047 \cdot 8{,}91 = 0{,}2442$$

$$x''' = \frac{0{,}2442\,(95 - 20)}{0{,}2723\,(900 - 95)} = 0{,}082 \text{ кг. } газ./кг. \text{ воз.}$$

13. Определим состав газовой смеси, поступающей в III камеру, если на 1 кг. воздуха приходится 0,082 кг. топочных газов.

	Состав воздуха.		Состав топоч. газов.		Состав смеси III камеры	
	%	Кг.	%	Кг.	Кг.	%
CO_2	—	—	10,0	0,0082	0,0082	0,75
O_2	23,0	0,23	13,90	0,0114	0,2414	22,30
N_2	77,0	0,77	75,95	0,0624	0,8324	76,95
		1,00		0,0820	1,0820	

14. Влагосодержание газовой смеси, идущей в III камеру, будет по ур. (16):

$$d_1''' = \frac{d_в + x'''\,d_{т.г.}}{1 + x'''} = \frac{8{,}91 + 0{,}082 \cdot 26{,}67}{1{,}082} = 10{,}24 \text{ } гр./кг.$$

15. По вычисленному в п. 13 составу газовой смеси определяем ее теплоемкость (сух. газов) по ур. (8).

$$\begin{aligned} C_{с.г.}''' = {} & 0{,}0075\,(0{,}222 + 0{,}0000430\,t) + \\ & + 0{,}2230\,(0{,}216 + 0{,}0000166\,t) + \\ & + 0{,}7695\,(0{,}246 + 0{,}0000189\,t) = \\ & = 0{,}2390 + 0{,}0000185\,t \end{aligned} \quad \left| \begin{array}{l} \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ 0{,}0017 + 0{,}0000003\,t \\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ 0{,}0482 + 0{,}0000037\,t \\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ 0{,}1891 + 0{,}0000145\,t \end{array} \right.$$

16. По вычисленному в п. 13 составу газовой смеси определяем ее газовую постоянную по ур. (9¹).

$$R_{с.г.}''' = 0{,}0075 \cdot 19{,}25 + 0{,}223 \cdot 26{,}5 + 0{,}7695 \cdot 30{,}2 = 29{,}27.$$

17. Имея данные о теплоемкости газовой смеси, можем определить количество газов на высушивание 1 кг. воды при данном температурном режиме, т. е. при $t_1''' = 95$, $t_2''' = 80$, $\vartheta_1''' = 60$ и $\vartheta_2'' = 75$. Имеем по ур. (14¹).

$$l''' = \frac{i_п''' - \triangle'''}{C_г\,(t_1''' - t_2''')} = \frac{i_п''' - \triangle'''}{[0{,}239 + 0{,}0000185)\,(95 + 80) + 0{,}00047 \cdot 10{,}24]\,(95 - 80)}$$

В уравнении: $\Delta''' = \vartheta_1''' - (q_{пр}''' + q_т''' + q_5'')$
$q_т''' = 0$; $\vartheta_1''' = 60^0$. q_5 положим в 6% от тепла, идущего на испарение 1 кг влаги, т.-е. $\sim 0{,}06 \cdot 640 = 38{,}4$ кал. кг. вл.

По ур. (11) имеем

$$q_{пр} = \frac{G_2'''}{w'''} C_м'' (\vartheta_2''' - \vartheta_1''')$$

Количество испаряемой воды в III кам. w''', как сказано выше, является искомой величиной и в этой стадии расчета установить точно эту величину не представляется возможным.

Однако, поскольку эта величина оказывает незначительное влияние на точность расчета, то ее можно взять ориентировочно, учтя, что влажность стружки, идущей в III камеру, равняется обычно $w_1''' =$ от 30% до 20% и в среднем можно положить $w_1''' = \sim 25\%$. Тогда, приняв во внимание, что $w_2''' = 5\%$, будем иметь по ур. (9г)

$$\frac{G_2}{w'''} = \frac{100 - w_1'''}{w_1''' - w_2'''} = \frac{100-25}{25-5} = 3{,}75$$

$C_м''$ — теплоемкость сухой стружки $= 0{,}4$.

Следовательно, $q_{пр} = 3{,}75 \cdot 0{,}4 \ (75 - 60) = 22{,}5$ кал./кг вл. Тогда $\Delta''' = \vartheta'''_3 - (q_{пр} + q^5) = 60 - 60{,}9 = -0{,}9$ кал/кг. вл. Полагаем, что $i_н''' = i_н'' = 631{,}9$ кал. кг. (при $t_2''' = 80^0$). Определив величины $i_п'''$ и Δ''', имеем расход газов на высушивание 1 кг. влаги в III камере:

$$l''' = \frac{631{,}90 + 0{,}9}{0{,}247 \cdot 15} = 171{,}1 \text{ кг газ./кг влаги.}$$

18. Определим влагосодержание газов, уходящих из III камеры d_2''', для чего воспользуемся ур. (16[1])

$$d_2''' = 10{,}24 + \frac{1000}{171{,}1} = 16{,}07 \text{ гр/кг}$$

19. Определим степень насыщения газов, выходящих из III камеры.

$$\varphi_2''' = \frac{B''' d_2'''}{\left(1000 \frac{R_{с.г.}}{R_п} + d_2'''\right) p_н} = \frac{10192 \cdot 16{,}07}{(623 + 16{,}07) 4828} = 0{,}053$$

20. Определим расход тепла на высушивание одного килограмма воды в температурных условиях III камеры по ур. (13[3]).

$$q''' = (i_п''' - \vartheta_1''') + l(t_2''' - t_0)\ (C_{с.г.}''' + 0{,}00047 d_1''') + \Sigma''' q$$

Здесь $d_1''' = 10{,}24$ гр/кл и, следовательно,
$q''' = (631{,}90 - 60) + 171{,}1 (80 - 20)\ [(0{,}2390 + 0{,}0000185 (80 + 20) + 0{,}00047 \cdot 10{,}24)] =$
$= 571{,}9 + 2518 + 60{,}9 = 3150{,}80$ кал./кг вл.

III. Отработавшие газы из III камеры нагнетаются во II камеру, причем перед поступлением в последнюю они смешиваются с топочными газами для поднятия температуры газовой смеси до 105°. При смешивании газов их состав и влагосодержание соответственно изменяются.

21. Определим количество добавляемых топочных газов перед II камерой на 1 кг. газов, идущих из III камеры, при условии, что температ. отработавш. газов III камеры $= 80^0$, температура топочных газов 900° и температура смеси должна быть равна 105°.

По ур. (15) имеем:

$$x'' = \frac{C_г'''(t_{см} - t_2''')}{C_{т.г.}(T_w - t_{см})} = \frac{0{,}2390 + 0{,}0000185 (105 + 80) + 0{,}00047 \cdot 16{,}07}{0{,}2390 + 0{,}0000209 (900 + 105) + 0{,}00047 \cdot 26{,}67} \frac{25}{795} =$$
$$= 0{,}0289 \text{ кг.}$$

22. Определим состав газовой смеси, поступающей во II камеру, если на 1 кг. газов III камеры добавляется 0,0289 *кг* топочных газов:

	Состав газ. III камеры		Состав топочн. газов		Состав смеси III камеры	
	%	кг.	%	кг.	кг.	%
CO_2	0,75	0,0075	10,0	0,0029	0,0104	1,01
O_2	22,30	0,2230	13,90	0,0040	0,2270	21,00
N_2	76,95	0,7695	75,95	0,0220	0,7915	76,99
		1,0000		0,0289	1,0289	100,0

23. Влагосодержание газовой смеси, идущей во II камеру, будет по ур. (16)

$$d_1'' = \frac{d_2''' + x'' d_{т.г.}}{1 + x''} = \frac{16{,}07 + 0{,}0289 \cdot 26{,}67}{1{,}0289} = 16{,}38 \ г/кг$$

24. По вычисленному в п. 22 составу газовой смеси определяем ее теплоемкость (сух. газов) по ур. (8).

$$\begin{aligned} C''_{с.г.} = {} & 0{,}0101\,(0{,}222 + 0{,}0000430\,t) + \quad \cdot \cdot\, 0{,}0022 + 0{,}0000004\,t \\ & + 0{,}2200\,(0{,}216 + 0{,}0000166\,t) + \quad \cdot \cdot\, 0{,}0476 + 0{,}0000036\,t \\ & + 0{,}7699\,(0{,}246 + 0{,}0000189\,t) = \quad \cdot \cdot\, 0{,}1892 + 0{,}0000145\,t \\ = {} & 0{,}2390 + 0{,}0000185\,t \end{aligned}$$

25. По вычисленному в п. 22 составу газовой смеси определяем ее газовую постоянную по ур. (9[1]).

$$R''_{с.г.} = 0{,}0101 \cdot 19{,}25 + 0{,}22 \cdot 26{,}5 + 0{,}7699 \cdot 30{,}2 = 29{,}27.$$

26. Имея данные о теплоемкости газовой смеси, поступающей во II камеру, можно определить количество газов на испарение 1 кг воды при температурном режиме во II камере, т. е. при $t_1'' = 105^0$, $t_2'' = 70^0$, $\vartheta_1'' = 40^0$, $\vartheta_2 = 60^0$ Имеем по ур. (14)

$$l = \frac{i_п'' - \triangle''}{C_г\,(t_2'' - t_1'')} = \frac{i_п'' - \triangle''}{[0{,}2390 + 0{,}0000185\,(105 + 70) + 0.00047 \cdot 16{,}98](105 - 70)}$$

При этом:

$$\triangle'' = \vartheta_1'' - (q_{пр}'' + q_т'' + q_5'') = \vartheta_1'' - (q_{пр}'' + q_5''),\ т.\ к.\ q_т'' = 0$$

q_5 положим в 6 % от тепла, идущего на испарение, т.е. для 1 кг. влаги $q_5'' = 0{,}06 \cdot 640 = 38{,}4$ кал./кг. вл.

По ур. (11) имеем:

$$q''_{пр} = \frac{\varphi_2''}{w''} C_м''\,(\vartheta_2'' - \vartheta_1'')$$

Приняв во внимание сказанное в п. 17 сего расчета и приняв во внимание, что влажность стружки, поступающей во II камеру, колеблется от 50 % до 60 %, а в среднем около 55 %, будем иметь

$$\frac{G_2''}{w''} = \frac{100 - w_1''}{w_1'' - w_2''} = \frac{100 - 55}{55 - 25} = 1{,}5$$

по ур. (II[1]) будет $C_м'' = \frac{25}{100} + \frac{75}{100} \cdot 0{,}4 = 0{,}25 + 0{,}30 = 0{,}55$

$$q_{пр}'' = 1{,}5 \cdot 0{,}55 \cdot 20 = 16{,}5 \text{ кал. кг. вл.}$$
$$\Sigma q'' = 38{,}4 + 16{,}5 = 54{,}9 \text{ кал./кг. вл.}$$
$$\triangle'' = \vartheta_1 - \Sigma_q'' = 40 - 54{,}9 = -14{,}9 \text{ кал. кг. вл.}$$

$i_п''$ — для $t_2'' = 70^0$ равняется 627,7 кал. (считая $i_п'' = i_н''$).

Определив величины i_n'' и $\Delta,''$ имеем расход газов на высушивание 1 кг. влаги

$$l = \frac{627{,}7 + 14{,}9}{0{,}25 : 35} = \frac{642{,}6}{8{,}75} = 73{,}5 \text{ кг.}$$

27. Определим влагосодержание газов, уходящих из II-ой камеры, для чего воспользуемся ур. (16[1]).

$$d_2'' = 16{,}38 + \frac{1000}{73{,}5} = 29{,}98 \text{ гр./кг.}$$

28. Определим степень насыщения газов, выходящих из II камеры, т. е. φ_2,

$$\varphi_2' = \frac{10192 \cdot 29{,}98}{(623 + 29{,}98)\,3177} = 0{,}147$$

29 Определим расход тепла на высушивание 1 кг. воды в температурных условиях II камеры по ур. (13[3]).

$$q'' = (i_n'' - \vartheta_1'') + l''(t_2'' - t_0)(C_{с.г.}'' + 0{,}00047 d_1'') + \Sigma q'$$

d_1'' — есть влагосодержание поступающей смеси

то-есть

$$d_1'' = 16{,}38 \text{ гр /кг.}$$

Следовательно,

$q'' = (627{,}7 - 40) + 73{,}5 \cdot (70 - 20)\,[0{,}2390 + 0{,}0000185\,(70 + 20) + 0{,}00047 \cdot 16{,}38] + 54{,}9 = 587{,}7 + 901{,}5 + 54{,}9 = 1544{,}1$ кал./кг вл.

IV. Отработавшие газы из II камеры подаются в I-ю камеру, перед поступлением в которую они смешиваются с топочными газами для повышения температуры смеси до 127°. При смешивании газов их состав и влагосодержание меняются.

30. Определим количество добавляемых топочных газов перед I камерой из расчета на 1 кг. газов, поступающих из II камеры, при условии, что температура отработавших газов II камеры = 70 , температура топочных газов 900° и температура смеси их должна быть равна 127°. По ур. (15) имеем:

$$x = \frac{C_г'(t_{см} - t_2'')}{C_{т.г.}(T_w - t_{см})} = \frac{0{,}2390 + 0{,}0000185\,(127 + 70) + 0{,}00047 \cdot 29{,}98}{0{,}2390 + 0{,}0000209\,(900 + 127) + 0{,}00047 \cdot 26{,}67}$$

$$\frac{127 - 70}{900 - 127} = 0{,}0692 \text{ кл. гр.}$$

31. Определим состав газов и смеси, идущей в I камеру, если на 1 кг. газов II камеры добавляется 0,0692 кг. топочных газов.

	Состав газов II камеры.		Состав топочных газов.		Состав смеси I камеры.	
	%	кг.	%	кг.	кг.	%
CO_2	1,01	0,0101	10,0	0,0069	0,0170	1,59
O_2	22,00	0,2200	13,90	0,0096	0,2296	21,41
N_2	76,99	0,7699	75,95	0,0527	0,8226	77,00
		1,0000		0,0692	1,0692	100,0

32. Влагосодержание газовой смеси, идущей в I камеру, будет по ур. 16:

$$d_1' = \frac{d_2'' + x' 26{,}67}{1 + x'} = \frac{29{,}98 + 0{,}0692 \cdot 26{,}67}{1{,}0692} = 29{,}82 \text{ гр/кг.}$$

33. По вычисленному в п. 31 составу газовой смеси, идущей в I-ю камеру, можно определить ее теплоемкость (сух. газ.) по ур. (8).

$$\begin{aligned} C_{с.г.}' &= 0{,}0159\ (0{,}222 + 0{,}0000430\ t) + \ldots\ 0{,}0035 + 00000007\,t \\ &+ 0{,}2141\ (0{,}216 + 0{,}0000166\ t) + \ldots\ 0{,}0462 + 0{,}0000035\,t \\ &+ 0{,}7700\ (0{,}246 + 0{,}0000189\ t) = \ldots\ 0{,}1893 + 0{,}0000146\,t \\ &= 0{,}2390 + 0{,}0000188\,t \end{aligned}$$

34. По вычисленному в п. 31 составу газовой смеси, идущей в I-ю камеру, можно определить ее газовую постоянную по ур. (9[1])

$$R_{с.г.}' = 0{,}0159 \cdot 19{,}25 + 0{,}2141 \cdot 26{,}5 + 0{,}7700 \cdot 30{,}2 = 29.23.$$

35. Имея данные о теплоемкости газовой смеси, поступающей в I-ю камеру, можно определить количество газов на испарение 1 кг. влаги при температурном режиме I-й камеры, т. е. при $t_1' = 127^0$, $\vartheta_1' = 10^0$, $\vartheta_2' = 40^0$ и при φ_2' согласно задания $= 80\,\%$.

Так как в данном случае t_2' неизвестна, то решение несколько осложняется необходимостью предварительного нахождения t_2'.

Для нахождения последнего имеем следующую систему уравнений:

$$l = \frac{i_п' - \triangle'}{C_г' (127 - t_2')} = \frac{1000}{d_2' - 29{,}82}$$

$$d_2' = 1000 \frac{R_{с.г.}}{R_п} \frac{\varphi_2' P_н}{B - \varphi_2' P_н}$$

где $R_{с.г.}$ найдено и $= 29{,}23$
$R_п$ равно $= 47{,}06$
B задано $= 10199$ кг/м.²
$P_н$ давление в кг/м.² насыщ. пара при t_2'
$C_г' = 0{,}2390 + 0{,}0000188\,t + 0{,}00047 \cdot 29{,}82 = 0{,}2530 + 0{,}0000188\,t$
$\triangle' = \vartheta_1 - (q_{пр}' + q_т + q_б^1) = \vartheta_1 - (q_{пр}' + q_б')$
$\vartheta_1' = 10$

$$q_{пр}' = \frac{G^1 C_м'' (40 - 10)}{w'}$$

$$\frac{G}{w'} = \frac{100 - 75}{75 - 55} = 1{,}25$$

$C_м'' = 0{,}55 + 0{,}45 \cdot 0{,}4 = 0{,}73$

$q_{пр}' = 27{,}4$ кал. кг.
$q_б = 0{,}06 \cdot 640 = 38{,}4$ кал.
$\triangle' = 10 - 65{,}8 = -55{,}8$ кал./кг. вл.

$i_п$ t_2 $P_н$ связаны между собою так, что каждому значению t_2' соответствуют определенные значения $i_п''$ и $P_н$.

Поэтому указанные выше уравнения решаем путем подстановки возможных значений t_2' методом постепенного приближения.

Положим, $t_2' = 50^0$
Тогда: $i_п' = 619{,}2$ кал.
$P_н = 1257$ кг/м².

$$d_2' = 621 \frac{1257 \cdot 0{,}8}{10199 - 0{,}8 \cdot 1257} = 68{,}1 \text{ гр кг.}$$

При этом

$$\frac{i_n' - \Delta'}{C_г (127 - 50)} = \frac{619{,}2 + 55{,}8}{0{,}2563 \cdot 77} = 34{,}2$$

$$\frac{1000}{d_2' - 29{,}82} = \frac{1000}{38{,}28} = 26{,}2$$

$26{,}2 < 34{,}2$ и, следовательно, $t_2' < 50°$.
Положим $t_2' = 48°$.

Тогда $i_n' = 618{,}26$ кал.
$P_н = 1145{,}6$ кг/м²

$$d_2' = \frac{621 \cdot 1145{,}6 \cdot 0{,}8}{10199 - 0{,}8 \cdot 1145{,}6} = 61{,}25 \text{ гр/кг.}$$

При этом

$$\frac{i_n' - \Delta'}{C_г (127 - 48)} = \frac{618{,}26 + 55{,}8}{0{,}2563 \cdot 79} = 33{,}2$$

$$\frac{1000}{d_2' - 29{,}82} = \frac{1000}{31{,}43} = 31{,}8$$

$31{,}8 < 33{,}2$. Следовательно, $t_2' < 48°$.

Положим, что $t_2'' = 47°$.
Тогда $i_n' = 617{,}8$ кал.
$P_н = 089{,}5$ кал.

$$d_2' = 621 \frac{1089{,}5 \cdot 08}{10199 - 0{,}8 \cdot 1089{,}5} = 58{,}0 \text{ гр/кг.}$$

При этом

$$\frac{i_n'' - \Delta'}{C_г' (127 - 47)} = \frac{617{,}8 + 55{,}8}{0{,}2563 \cdot 80} = 32{,}8$$

$$\frac{1000}{58{,}0 - 29{,}82} = 35{,}5$$

$35{,}5 > 32{,}8$ и, следовательно, $t_2' > 47°$.
Т. е., значение t_2' при условии $\varphi_2' = 80\ /_0$ лежит между 47° и 48°.
С достаточной точностью можно положить $t_2' = 47°$.
Тогда $l' = 32{,}8$ кг./кг. вл.

$$d_2' = 29{,}82 + \frac{1000}{32{,}8} = 60{,}32 \text{ гр. к.}$$

и $$\varphi_2' = \frac{B\, d_2'}{\left(1000 \frac{R_{с.г.}}{R_п} + d_2'\right) P_н} = \frac{10199 \cdot 60{,}32}{(621 + 60{,}32)\, 1089{,}5} = 0{,}828.$$

36. Определим расход тепла на высушивание 1 кг. влаги в температурных условиях I камеры по ур. (13³).

$$q' = (i_n' - \vartheta_1') + l' (t_2' - t_0) (C_{с.г.} + 0{,}00047\, d_1') \Sigma q'$$

$$d_1' = 29{,}82 \text{ гр/кг.}$$

$$C_{с.г.} + 0{,}00047 \cdot 29{,}82 = 0{,}2390 + 0{,}0000188\,(47 + 20) + 0{,}0055 = 0{,}2458.$$

$$q' = (617{,}80 - 10) + 32{,}8 \cdot 27 \cdot 0{,}2458 + 65{,}8 = 607{,}8 + 218 + 65{,}8 = 891{,}6 \text{ кал./кг. вл.}$$

37. Определим количество испаряемой воды в каждой камере на 100 кг свеклы.

Обозначив количества выпариваемой воды по камерам:

В первой камере . . w'
Во второй „ . . w''
В третьей „ . . w'''

имеем из ур. 19,19[1] и 19[2]

$$W = w' + w'' + w''' = 100\frac{75-5}{100-5} = 73{,}7 \text{ кг./влаги.}$$

$$1{,}0289 \cdot 171.\ w''' = 73{,}5\, w''$$
$$1{,}0692 \cdot 73{,}5\ w'' - 32{,}8\, w'$$

Решив эти уравнения, имеем:

$w'' = 8{,}08$ кг.
$w'' = 19{,}30$ кг.
$w' = 46{,}32$ кг.

38. Определим влажность стружки в конце каждой камеры по ур. (9д)

$$w_2' = \frac{\varphi_1\, w_1 - 100\ w'}{100 - w} = \frac{100 \cdot 75 - 100 \cdot 46{,}32}{100 - 46{,}32} = 53{,}5\%$$

$$w_2'' = \frac{100 \cdot 75 - 100 \cdot 65{,}62}{100 - 65{,}62} = 27{,}3\%.$$

39. Составим тепловой баланс на 100 *кг* свеклы:

Камеры.	Приход тепла.		Расход тепла.		
	из борова.	из предыд. камеры.	на испар. влаги кал.	на подогр. воздуха кал.	тепловые потери кал.
III	Q III	—	571,9 . 8,08 = 4620	2518 . 8,08 = 20440	60,9 . 8,08 = 491
II	Q II	20440	587,7 . 19,30 = 11315	901,5 . 19,30 = 17400	59,9 . 19,30 = 1154
I	Q I	174400	607,8 . 46,32 = 28180	218 . 46,32 = 10100	65,8 . 46,32 = 3046
	$Q_{,,,}+Q_{,,}+Q_{,}$	37840	44115	47940	4691

$$Q_{,,,} + Q_{,,} + Q_{,} = Q = 44115 + 10100 + 4691 = 58906 \text{ кал.}$$

40. Расход условного топлива:

$$Z = \frac{58906}{7000 \cdot \eta} = \frac{58906}{7000 \cdot 0{,}9} = 9{,}35\% \text{ по в. св.}$$

41. Определим удельный и общий об'ем газов на 100 кг. св. в каждой камере (при входе в нее).

Удельный об'ем находим по форм. 9:

$$V = \frac{(R^{c.r.} + 0{,}001 d R_a)\, T}{B} \text{ мт}^3/\text{кг.}$$

Общий об'ем газов на 100 кг. свеклы находим по уравнению:

$M = lwv$, где l — количество газов на 1 *кг.* влаги.
w — количество испаряемой влаги.

Для отдельных камер имеем:

Камеры	$R_{с.г.}$	d гр/кг.	T_0 абс.	B кг/м$_2$	V мт^3/кг	M=lwv мт^3
III	22,27	10,24	368	10198	1,076	1482
II	29,27	16,38	378	10211	1,108	1570
I	29,23	29,82	400	10231	1,220	1854

42. Определим мощность вентиляторов: при производительности 1200 м. ц. в сутки часовая подача газов будет:

$$\text{III камеры} = \frac{120000 \cdot 1482}{24 \cdot 100} = 74100 \text{ мт}^3$$

$$\text{II камеры} = \frac{120000 \cdot 1570}{24 \cdot 100} = 78500 \text{ мт}^3$$

$$\text{I камеры} = \frac{120000 \cdot 1854}{24 \cdot 100} = 92700 \text{ мт}^3$$

Примем полный напор вентиляторов:

III к. = 15 *м/м.* в. ст.
II к. = 25 „ „ „
I к. = 45 „ „ „

Тогда мощность на валу вентиляторов потребуется при η вент. = 0,35.

$$\text{III кам. } N''' = \frac{74100 \cdot 15}{3600 \cdot 75 \cdot 0{,}35} = 12 \text{ НР}$$

$$\text{II кам. } N'' = \frac{78500 \cdot 25}{3600 \cdot 75 \cdot 0{,}35} = 20 \text{ НР}$$

$$\text{I кам. } N' = \frac{92700 \cdot 45}{3600 \cdot 75 \cdot 0{,}35} = 45 \text{ НР}$$

Общая мощность вентиляторов N = 77 НР.

Метод упрощенного расчета сушки Овена

Внимательное рассмотрение полученных выше данных показывает, что теплоемкость газов главным образом зависит от температуры их и влагосодержания и в меньшей степени зависит от изменения состава сухих газов.

Поэтому для предварительных и приближенных расчетов с большей степенью точности можно положить, что $C_{с.г.}$ во всех камерах будет равно $C_{с.г.} = 0{,}2390 + 0{,}0000190\,t$.

$R_{с.г.}$ для упрощенных расчетов сушки Овена можно принять равным $R_в = 29{,}27$.

При этих допущениях вышеприведенный расчет очень значительно упрощается и наиболее громоздкие в счетном отношении п. п. 8, 9, 10, 13, 15, 16, 22, 24, 25, 31, 33 и 34 отпадают.

Сложный в счетном отношении п. 36 расчета очень упростится, если задаваться и для последней камеры не степенью насыщения газов, а температурой отходящих газов, что вполне возможно. Если даже при заданной температуре φ отходящих газов окажется больше (или меньше) допускаемого, то проще будет снова пересчитать при измененной температуре t_2'.

При подобных ориентировочных подсчетах подходящих t_2 и φ_2 большую пользу приносит I-d диаграмма Рамзина, знакомство с которой обязательно для каждого сушильника. Подбор по этой диаграмме подходящего t_2' при допускаемом φ_2' быстро и достаточно точно для подобных целей.

Расчет сушки ЦИНС'а

(с циркуляцией газов)

Положим, что часть газов по выходе из каждой камеры возвращается обратно. Тогда расчет сушки несколько усложняется, ибо в каждой камере неизвестным становится не только влагосодержание выходящих газов, но и влагосодержание входящих. Однако, и здесь пользование выведенными уравнениями значительно облегчает расчетную работу.

Возьмем для расчета прежние данные, но положим, что на каждый килограмм свежих газов, поступающих в камеру, возвращается в нее $n = 4$ кг. отработавших газов.

I—II. Так как для расчета взяты прежние данные, то п. п. I — II предыдущего расчета остаются в силе.

II. В третью камеру входят воздух с $t_в = 20°$, топочные газы с $T_w = 900°$ и возвращаемые газы $t_2''' = 80°$ в такой пропорции, что общая их смесь имеет $t_1''' = 95°$.

12. Для определения состава газов в III камере, т. е. для определения количества топочных газов, идущих в эту камеру, надо знать теплоемкости не только воздуха и топочных газов, но и отработавшей смеси III камеры. Теплоемкость же этой смеси зависит от влагосодержания ее, т. е. d_2''', в виду чего прежде всего определим последнее.

Воспользуемся для этого системой уравнений (14[1]), (10) и (17[2]).

$$I''' = \frac{i_n'' - \triangle'''}{(C_{с.г.} + 0{,}00047\ d_1''')\ (95 - 80)} = \frac{1000}{d_2''' - d_1'''}$$

$$d_1''' = \frac{d_в + x'''\ d_{т.г.}}{(1+n)\ (1+x)} + \frac{n}{n+1}\ d_2'''$$

Так как d_2''' в данном случае необходимо в приближенном значении, то положим, что

$$C_{с.г.}''' = \sim 0{,}24$$

и $$x''' = \frac{(95-20) + 4\,(95-80)}{(900-95) - 4\,(95-80)} = 0{,}1825\ кг/гр\ возд.$$

Тогда

$$d'''_1 = \frac{8{,}91 + 0{,}1825 \cdot 26{,}67}{5 \cdot 1{,}1825} + \frac{4}{5} d_2''', \text{ откуда}$$

$$d_2''' = 1{,}25\, d_1''' - 2{,}9.$$

Подставив значение d_2''', имеем

$$\frac{i'''_n - \triangle'''}{(0{,}24 + 0{,}00047\, d'''_1)\ 15} = \frac{1000}{0{,}25\, d_1''' - 2{,}9}$$

i'''_n при $t_2''' = 80°$ равно 631,9 кал.

$$\triangle''' = \vartheta_1''' - (q_{пр}''' + q_m''' + q_5''')$$

Как и прежде, $q_{пр}''' = 22{,}5$ кал/кг.
$q_5''' = 38{,}4$ „
$\vartheta_1''' = 60°$
$\triangle = 60 - 60{,}9 = -0{,}9$

Тогда

$$\frac{632{,}8}{(0{,}24 + 0{,}00047\, d'''_1)\ 15} = \frac{1000}{0{,}25\, d'''_1 - 2{,}9} \qquad d'''_1 = 35{,}9 \text{ гр/кг.}$$

По d_1''' определим $d_2''' = 1{,}25 \cdot 35{,}9 - 2{,}9 = 42{,}00$ гр/кг.

и $$l''' = \frac{1000}{42{,}0 - 35{,}9} = 164{,}0 \text{ кг/кг. вл.}$$

$$\varphi_2''' = \approx 13^0/_0$$

Таким образом, определив d_2''' с вышеуказанными допущениями, сразу определяем и d_1''' и l. Если необходимо расчет вести с большей точностью, то надо уточнить значение x''' (см. ниже).

13. Определим количество топочных газов на 1 кг. воздуха при принятой циркуляции смеси, если температура воздуха = 20°, топочных газов — 900°, возвращаемых газов 80° и общей их смеси 95°.

$$\text{По ур. (17)}\ x''' = \frac{C_в(95 - 25) + 4(95 - 80)\, C'_{см.}}{C_{т.г.}(900 - 95) - 4(95 - 80)\, C''_{см.}}$$

где

$C_в$ $C_{т.г.}$ $C_{см}''$ — есть теплоемкости воздуха, топочных газов и отработавшей смеси III камеры, возвращаемой обратно.

$C_в = 0{,}24 + 0{,}00047 \cdot 8{,}91 = 0{,}2442$

$C_{т.г.} = 0{,}2390 + 0{,}0000209\,(900 + 95) + 0{,}00047 \cdot 26{,}67 = 0{,}2723$

$C_{см.}'' = 0{,}24 + 0{,}00047 \cdot 42 = 0{,}260$

Поставив эти значения, имеем:

$$x''' = 0{,}165 \text{ кг/кг воздуха.}$$

14. Состав газовой смеси, идущей в III камеру, определяется тем, что на каждый 1 килогр. воздуха добавляется 0,165 кг. топочных газов.

Следовательно, состав смеси будет:

	Состав воздуха.		Состав топ. газов.		Состав газов III камеры.	
	$^0/_0{}^0/_0$	Кг.	$^0/_0{}^0/_0$	Кг.	Кг.	$^0/_0{}^0/_0$
CO_2	—	—	10,0	0,0165	0,0165	1,41
O_2	23,0	0,23	13,99	0,0232	0,2532	21,72
N_2	77,0	0,77	75,95	0,1253	0,8953	76,87
	100,0	1,00	100,0	0,1650	1,1650	100,00

Влагосодержание поступающих топочных газов и воздуха будет равно:

$$d_{т.г.\ и\ в.} = \frac{8{,}91 + 0{,}165 \cdot 26{,}67}{1 + 0{,}165} = 11{,}36 \text{ гр/кг.}$$

15. По вычисленному составу газов определяем ее теплоемкость по ур. (18).

$$\begin{aligned} C_{с.г.}''' &= 0{,}0141\,(0{,}222 + 0{,}0000430\,t) + \ldots\ 0{,}0031 + 0{,}0000006\,t \\ &+ 0{,}2172\,(0{,}216 + 0{,}0000166\,t) + \ldots\ 0{,}0469 + 0{,}0000036\,t \\ &+ 0{,}7687\,(0{,}246 + 0{,}0000189\,t) = \ldots\ 0{,}1890 + 0{,}0000145\,t \\ &= 0{,}2390 + 0{,}0000187\,t \end{aligned}$$

16. По вычисленному составу газов III камеры определим их газовую постоянную:

$$R_{c.г.}''' = 0{,}0141 \cdot 19{,}25 + 0{,}2172 \cdot 26{,}5 + 0{,}7687 \cdot 30{,}2 = 29{,}22$$

17. Расход газов на испарение 1 кг. влаги в III камере определим, решив систему 2-х уравнений (14^1) и (18^1).

$$l''' = \frac{i_п''' - \triangle'''}{(C_{c.г.} + 0{,}00047\, d_1''')(95 - 80)}$$

$$\text{и } d_1''' = d_{т.г.\,нв} + 4\frac{1000}{l'''} = 11{,}36 + \frac{4000}{l'''}$$

Теплосодержание пара $i_п$ при $t_2''' = 80°$ и $\varphi_2''' = 13\%$

будет (см. табл. IV. Расчет сушилок I-d диагр. пр. Рамзина)

$$i_п''' = 633{,}27 \text{ кал./кг.}$$

$\triangle'''$, как вычислено выше $= -0{,}9$ кал. кг.

$$C_{c.г.}''' = 0{,}2390 + 0{,}0000187\,(95 + 80) = 0{,}2423.$$

Подставив это значение, имеем:

$$l''' = \frac{634{,}17}{[0{,}2423 + 0{,}00047\,(11{,}36 + \frac{4000}{l'''})]\,15}$$

Откуда $l''' = 163{,}15$ кг кг. вл.

18. Влагосодержание входящих и выходящих газов III камеры по ур. (18) и (18^1).

$$d_1''' = 11{,}36 + \frac{4000}{163{,}15} = 35{,}84 \text{ гр кг.}$$

$$d_2''' = 11{,}36 + \frac{5000}{163{,}15} = 41{,}98 \text{ гр. кг.}$$

Примечание: Как видно из сравнения точных значений l''' d_1''' d_2''' с их приближенными величинами в п. 12 — таковые очень близки к истинному значению. Полученная неточность не превышает точности вычисления.

19. Степень насыщения выходящих газов

$$\varphi_2'' = \frac{10192 \cdot 41{,}98}{(1000\,\frac{29{,}22 + 41{,}98}{47{,}06})\,4828} = 0{,}13$$

20. Расход тепла на испарение 1 кг. влаги в III камере будет по ур. (13_3)

$$q''' = (i_п''' - \vartheta_1''') + l\,(t'''_2 - t)\,(C'''_{c.г.} + 0{,}00047 d_1''') + \Sigma q'''$$

$d_1''' = 35{,}84$ гр. кг. и

$$q''' = (633{,}27 - 60) + 163{,}15\,(80 - 20)\,0{,}2462 + 60{,}9 =$$
$$= 573{,}27 + 2480 + 60{,}9 = 3114{,}17 \text{ кал. кг}$$

III. Согласно условия, часть отработанных газов из III камеры с $t_2''' = 80°$ подается во II камеру, перед поступлением в которую они смешиваются с возвращаемыми отработавшими газами этой же камеры с $t_2'' = 70°$ и с топочными газами с $T_w = 900°$, которые должны повысить температуру всей смеси до 105.

21. Прежде всего попрежнему определим приближенно d_2'', воспользовавшись ур. (14[1]) (10) и (17[2]).

$$l'' = \frac{i_n'' - \triangle''}{(C_{c.г.}'' + 0{,}00047\, d_1'')(105-70)} = \frac{1000}{d_2'' - d_1''}$$

$$d_1'' = \frac{d_2''' + x d_{т.г.}}{(1+n)(1+x)} + \frac{n}{n+1} d_2''$$

Положим, что

$$C''_{c.г.} = C_{c.г.}''' = 0{,}2390 + 0{,}0000187\, t$$

и $x'' = \frac{(105-80) + 4(105-70)}{(900-105) - 4(105-70)} = 0{,}252$ кг.

Тогда $d_1'' = \frac{41{,}98 + 0{,}252 \cdot 26{,}67}{5 \cdot 1{,}252} + \frac{4}{5} d_2''$, откуда

$$d_2'' = 1{,}25 d_1'' - 9{,}712.$$

При $t_2'' = 70$ имеем $i_n'' = 627{,}7$ кал.
Попрежнему $\triangle'' = \vartheta_1'' - \Sigma'' q = 40 - 54{,}9 = -14{,}9$ кал/кг.

Подставив указанные значения, имеем:

$$\frac{627{,}7 + 14{,}9}{[0{,}2390 + 0{,}0000187(105+70) + 0{,}00047 d_1'']\, 35} = \frac{1000}{0{,}25\, d_1'' - 9{,}712}$$

Отсюда $d_1'' = 101{,}9$ гр/кг.

$d_2'' = 1{,}25 \cdot 101{,}9 - 9{,}712 = 117{,}5$ гр/кг. и $\varphi_2'' = \sim 50\%$

$$l'' = \frac{1000}{117{,}5 - 101{,}9} = 64{,}1 \text{ кг.}$$

22. Определим количество топочных газов на 1 кг. газов, идущих из III камеры при заданной их циркуляции и температурах.

$$x'' = \frac{C_г''' (105-80) + 4(105-70) C_г''}{C_{т.г.}(900-105) - 4(105-70) C_г''}$$

$C_г''' = 0{,}2390 + 0{,}0000187(105+80) + 0{,}00047 \cdot 41{,}98 = 0{,}262$
$C_{т.г.} = 0{,}2390 + 0{,}0000209(900+105) + 0{,}00047 \cdot 26{,}67 = 0{,}276$
$C_г'' = 0{,}2390 + 0{,}0000187(105+70) + 0{,}00047 \cdot 117{,}5 = 0{,}298$

Подставив значения теплоемкостей, имеем $x'' = 0{,}272$ кг/кг. газ. III к.

23. Состав газовой смеси II камеры определяется тем, что на 1 кг. газов, поступающих из III камеры, приходится 0,2720 кг. топочных газов.

Газы:	Состав газ. III кам.		Состав топочн. газ.		Состав смеси	
	%	кг.	%	кг.	кг.	%
CO_2	1,41	0,0141	10,0	0,0272	0,0413	3,24
O_2	21,72	0,2172	13,90	0,0379	0,2551	20,06
N_2	76,87	0,7687	75,95	0,2069	0,9756	76,70
		1,0000		0,2720	1,2720	

Влагосодержание поступающих газов III камеры и топочных (в смеси их) будет:

$$d_{т. и III к} = \frac{41{,}98 + 0{,}272 \cdot 26{,}67}{1{,}272} = 38{,}65 \text{ гр/кг.}$$

24. По вычисленному составу газовой смеси определяем ее теплоемкость (сух. газ.).

$$C_{c.г.}'' = 0{,}0324\ (0{,}222 + 0{,}0000430\,t) + \ldots 0{,}0072 + 0{,}0000014\,t$$
$$+ 0{,}2006\ (0{,}216 + 0{,}0000166\,t) + \ldots 0{,}0433 + 0{,}0000033\,t$$
$$+ 0{,}7670\ (0{,}246 + 0{,}0000189\,t) = \ldots 0{,}1885 + 0{,}0000145\,t$$
$$= 0{,}2390 + 0{,}0000192\,t$$

25. По составу газовой смеси II камеры определим ее газовую постоянную (для сух. газ.).

$$R_{c.г.}'' = 0{,}0324 \cdot 19{,}25 + 0{,}2006 \cdot 26{,}5 + 0{,}7670 \cdot 30{,}2 = 29{,}10.$$

26. Определим расход газов на испарение 1 кг. воды во II камере, где $t_1'' = 105$, $t_2'' = 70$, $\vartheta_1'' = 40$ и $\vartheta_2'' = 60$.

Имеем по ур. (14^1) и (18^1)

$$l'' = \frac{i_n'' - \triangle''}{(C_{c.г.}'' + 0{,}00047\,d_1'')\ (105 - 70)}$$

$$d_1'' = 35{,}65 + \frac{1000}{l''}$$

Но $\triangle'' = -14{,}9$ кал. $i_n'' = 628{,}33$ кал. ($t_2'' = 70$ и $\varphi = \sim 50\%$).

Подставив эти значения в уравнение, имеем

$$l'' = \frac{643{,}23}{\left[0{,}2390 + 0{,}0000192\,(105 + 70) + 0{,}00047\,(38{,}65 + \frac{1000}{l''})\right]35}$$

Откуда $l'' = 63{,}3$ кг/кл. вл.

27. Влагосодержание входящих и выходящих газов во II камере

$$d_1'' = 38{,}65 + \frac{4000}{63{,}3} = 101{,}85 \text{ гр./кгр.}$$

$$d_2'' = 38{,}65 + \frac{5000}{63{,}3} = 117{,}65 \text{ гр./кгр.}$$

28. Степень насыщения выходящих газов II камеры:

$$\varphi_2'' = \frac{10192 \cdot 117{,}65}{(1000\ \overline{29{,}10} + 117{,}5)\ 3177} = 0{,}521$$
$$\overline{47{,}06}$$

29. Расход тепла на испарение 1 кг. влаги во II камере будет по ур. (13^3).

$$q'' = (i_n'' - \vartheta_1'') + l''(t_2'' - t_1)\,(C''_{c.г.} + 0{,}00047\ d_1'') + \Sigma q''$$

$$d_1'' = 101{,}85 \text{ гр./кг.}$$

$$q'' = 588{,}33 + 781 + 54{,}9 = 1424{,}23 \text{ кал кг. вл.}$$

IV. Попрежнему часть циркулирующих газов во II камере подается в I камеру, перед поступлением в которую они смешиваются с возвращаемыми газами и с топочными газами, причем последние должны повысить температуру смеси до 127°.

30. Прежде всего определим t_2', т. к. таковая неизвестна, воспользовавшись уравнениями (14^1) (10) и (17^2).

$$l' = \frac{i_n' - \triangle'}{(C'_{c.г.} + 0{,}00047 d_1')\,(127 - t_2')} = \frac{1000}{d_2' - d_1'}$$

$$d_1' = \frac{117{,}65 + x' \cdot 26{,}67}{5\,(1 + x')} + \frac{4}{5} d_2'$$

Положим, что

$$C_{c.r.}' = C_{c.r.}'' = 0{,}2390 + 0{,}0000192\ t \text{ и } R_{c.r.}' = R_{c.r.}'' = 29{,}1$$

и $$x_1 = \frac{(127-70)+4(127-t_2)}{(900-127)-4(127-t_2)} = \frac{565-4t_2'}{265+4t_2'}$$

Тогда $$x' + 1 = \frac{830}{265+4t_2'}$$

$$d_1' = \frac{117{,}65 + 26{,}67\,\frac{565-4\ t_2'}{265+4\ t_2'}(265+4\ t_2')}{5.830} = 11{,}12 + 0{,}0878\ t_2' + 0{,}8\ d_2'$$

$$d_2' = 1000\frac{R_{c.r.}'}{R_n}\frac{\varphi_2' P_n}{B-\varphi P_n} = 618\frac{0{,}8\ P_n}{10200-0{,}8\ P_n} = \frac{494\ P_n}{10200-0{,}8\ P_n},$$

где P_n давление в кг./м² нас. пара при t_2'.

Подставив в первое уравнение эти значения d_1' и d_2', имеем уравнение для определения t_2'

$$\frac{i_n' - \triangle'}{\left[0{,}2390+0{,}0000192\,(127+t_2') + 0{,}00047\left(\frac{395\,P_n}{10200-0{,}8\,P_n} + 11{,}12 + 0{,}0878\,t_2'\right)\right]}$$

$$\frac{}{127-t_2'} = \frac{1000}{\frac{0{,}2\ 494\,P_n}{10200-0{,}8\,P_n} - 11{,}12 + 0{,}0878\,t_2'}$$

Попрежнему $\triangle' = \vartheta_1' - \Sigma q' = 10 - 65{,}8 = -55{,}8$ кал. кг.

$$\frac{i_n' + 55{,}8}{0{,}2466 + 0{,}0000604\,t_2' + \frac{0{,}189\,P_n}{10200-0{,}8\,P_n}\ \frac{98{,}8\,P_n}{10200-0{,}8\ P_n} - 11{,}12 - 0{,}0878\ t_2'} = \frac{1000}{}$$

Так как и i_n и P_H зависят от t_2', то решаем это уравнение подстановкой различных значений t_2'.

Положим, что $t_2' = 70^0$. Тогда $i_n' = 627{,}7$ кал.

$$P_n = 3177{,}1 \text{ кг./м}^2 \quad 0{,}8\,P_n = 2538 \text{ кг/м}^2$$

$$\frac{P_n}{10200-0{,}8\,P_H} = 0{,}414$$

При этом: $$\frac{627{,}7+55{,}8}{(0{,}2466 + 0{,}0000604 \cdot 70 + 0{,}189 \cdot 0{,}414)\,57} = 36{,}4$$

$$\frac{1000}{98{,}8 \cdot 0{,}414 - 11{,}12 - 0{,}0878 \cdot 70} = 42{,}6.$$

Следовательно: $70 < t_2'$

Положим, $t_2' = 72^0$. Тогда $i_n' = 628{,}6$ кал.

$$P_n = 3478{,}3 \text{ кг./м}^2 \quad 0{,}8\,P_n = 2780 \text{ кг. м}^2$$

$$\frac{P_n}{10200-0{,}8\ P_n} = 0{,}469.$$

При этом: $$\frac{628{,}6+55{,}8}{(0{,}2466 + 0{,}0000604 \cdot 72 + 0{,}189 \cdot 0{,}469)\,55} = 36{,}7$$

$$\frac{1000}{98{,}8 \cdot 0{,}469 - 11{,}12 - 0{,}0878 \cdot 72} = 34{,}9$$ Следовательно, $t_2' < 72$.

Положим, $t'_2 = 71°$. Тогда $i'_п = 628{,}2$ кал.

$$P_п = 3327{,}7 \text{ кг м.}^2 \quad 0{,}8\,P_{H^2O} = 2661 \text{ кг/м.}^2$$

$$\frac{P'_п}{10200 - 0{,}8P_п} = 0{,}442.$$

При этом:

$$\frac{628{,}2 + 55{,}2}{(0{,}2466 + 0{,}0000604 \cdot 71 + 0{,}189 \cdot 0{,}442)56} = 36{,}5$$

$$\frac{1000}{98{,}8 \cdot 0{,}442 - 11{,}12 + 0{,}0878} = 38{,}7. \text{ Т.е. } t'_2 > 71.$$

Таким образом нашли, что t'_2 лежит в пределах между 71° и 72°. Так как нам достаточна точность в 1°, то положим, что $t'_2 = 71°$.[1])

Положив $t'_2 = 71°$, можно уже сейчас определить с вышеуказанными допущениями:

$$l' = 36{,}5 \text{ кг/кг}$$

$$d'_2 = \frac{494.}{10200 - 0{,}8} = 218{,}2 \text{ гр/кг.}$$

$$d'_1 = d'_2 - \frac{1000}{l} = 190{,}8 \text{ гр/кг.}$$

Если нужны более точные данные, поступают по нижеуказанному.

31. Определим теперь количество топочных газов x', добавляемых на 1 кг. газов из II камеры при заданной циркуляции, если температуры газов будут из II камеры $t''_2 = 70°$, топочных $T_w = 900°$ и возвращаемых $t'_2 = 71°$

$$\text{По ур. (17а}^1\text{)} \quad x' = \frac{C''_1(127-70) + 4(127-71)C'_г}{C_{т.г.}(900-127) - 4(127-71)C'_г}$$

$$C''_1 = 0{,}2390 = 0{,}0000192\,(127 + 70) + 0{,}00047 \cdot 117{,}65 = 0{,}2981$$
$$C_{т.г.} = 0{,}2390 = 0{,}0000209\,(900 + 127) + 0{,}0047 \cdot 26{,}67 = 0{,}2730$$
$$C_г = 0{,}2390 = 0{,}0000192\,(127 + 71) + 0{,}00047 \cdot 218{,}2 = 0{,}3408$$
$$x' = 0{,}695 \text{ кг.}$$

32. Состав газовой смеси I камеры определится тем, что на 1 кг. газов из из II камеры приходится 0,695 кг. топ. газов.

Газы	Сост. газ. II кам.		Сост. газ. топочн.		Состав смеси I кам.	
	°/₀°/₀	кг.	°/₀°/₀	кг.	кг.	°/₀°/₀
CO_2	3,24	0,0324	10,0	0,0695	0,1019	6,00
O_2	20,06	0,2006	13,95	0,0970	0,2976	17,55
N_2	76,70	0,7670	76,05	0,5285	1,2955	76,45
		1,000		0,6950	1,690	100,00

Влагосодержание поступающих газов II камеры и топочных газов будет

$$d_{т.г. \text{ и II к}} = \frac{117{,}65 + 0{,}695 \cdot 26{,}67}{1{,}695} = 80{,}46 \text{ гр/кг}$$

33. По вычисленному составу газов определим теплоемкость газов I камеры:

$$C_{с.г.} = 0{,}0600\,(0{,}222 + 0{,}000430\,t) + \quad \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ 0{,}0133 + 0{,}0000035\,t$$
$$+ 0{,}1755\,(0{,}216 + 0{,}0000166\,t) + \quad \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ 0{,}0379 + 0{,}0000029\,t$$
$$+ 0{,}7645\,(0{,}246 + 0{,}0000189\,t) = \quad \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ 0{,}1880 + 0{,}0000144\,t$$
$$= 0{,}2392 + 0{,}0000198\,t$$

[1]) Физическая возможность получения $t'_2 = 71°$ в температурных условиях I камеры является предметом отдельного исследования.

34. По составу газов I камеры определяем их газовую постоянную:

$$R_{с.г.} = 0{,}060 \cdot 19{,}25 + 0{,}1755 \cdot 26{,}5 + 0{,}7645 \cdot 30{,}2 = 28{,}89$$

35. Определим расход газов на испарение 1 кг. воды в I камере, где $t'_1 = 127°$ $t'_2 = 71°$ $\vartheta_1' = 10°$ и $\vartheta'_3 = 40°$

По ур.(14[1])

$$l = \frac{i' - \Delta'}{(0{,}2392 + 0{,}0000198\,(127 + 71) + 0{,}00047\,d_1](127 - 71)} =$$

$$= \frac{628{,}12 + 55{,}8}{\left[0{,}243 + 0{,}00047\left(80{,}4 + \frac{4000}{l}\right)\right] 56} = 36{,}8 \text{ кг./кг. вл.}$$

36. Влагосодержание входящих и выходящих газов:

$$d'_1 = 80{,}4 + \frac{4000}{36{,}8} = 189{,}2 \text{ гр./кг.}$$

$$d_2' = 80{,}4 + \frac{5000}{36{,}8} = 216{,}2 \text{ гр./кг.}$$

37. Степень насыщения отходящих газов I камеры:

$$\varphi_2' = \frac{10200 \cdot 216{,}2}{(1000\ \frac{28{,}89 + 216{,}2)\ 3327}{47{,}06}} = 0{,}798.$$

38. Расход тепла на испарение 1 кг. влаги в I камере:

$$q' = (i_n' - \vartheta_1') + l\,(t_2' - t_0)\,(C'_{с.г.} + 0{,}00047 d_1') + \Sigma q'$$

$$d_1' = 189{,}2 \text{ гр./кг}$$

$$C_{с.г.}' = 0{,}2392 + 0{,}0000198\,(71 + 20) + 0{,}00047 \cdot 189{,}2 = 0{,}3201$$

$$q' = (628{,}2 - 10) + 0{,}3201 \cdot 36{,}8\,(71 - 20) + 50{,}5 = 618{,}2 + 469 + 65.8 = 1153 \text{ кал/кг. вл}$$

39. Определим количество испаряемой воды в каждой камере на 100 кгр свеклы.

Обозначив количества выпариваемой воды по камерам

в первой камере — w'
во второй „ — w''
в третьей „ — w'''

имеем из уравнений: 19, 19[1] и 19[2].

$$w = w' + w'' + w''' = 100\,\frac{75 - 5}{100 - 5} = 73{,}7 \text{ кг.}$$

$$1{,}272 \cdot 163{,}15\,w''' = 63{,}3\,w''$$
$$1{,}695 \cdot 63{,}3 = w''\,36{,}8\,w'$$

Откуда $w' = 50{,}92$ кг.
$w'' = 17{,}46$ „
$w''' = 5{,}32$ „

40. Влажность стружки в конце каждой камеры

$$w_2' = \frac{G_1 w_1 - 100 w'}{100 - w'} = \frac{100 \cdot 75 - 100 \cdot 50{,}92}{100 - 50{,}92} = 48{,}4\%$$

$$w_2'' = \frac{100 \cdot 75 - 100 \cdot 68{,}38}{100 - 68{,}38} = 20{,}9\%$$

41. Составим тепловой баланс на 100 кгр. свеклы.

Камеры	Приход тепла кал.		Расход тепла кал.			
	Из борова	Из предыдущ.	С возвращ. газами	На испарен. влаги	На подогрев. воздуха	Тепловые потери
III	Q_{III}	—	$13200 \cdot {}^{4}/_{5} = 10560$	$573{,}27 \cdot 5{,}32 = 3050$	$2480 \cdot 5{,}32 = 13200$	$60{,}9 \cdot 5{,}32 = 324$
II	Q_{II}	$13200 \cdot {}^{1}/_{5} = 2640$	$13620 \cdot {}^{4}/_{5} = 10900$	$588{,}33 \cdot 17{,}46 = 10260$	$781 \cdot 17{,}46 = 13620$	$54{,}9 \cdot 17{,}46 = 960$
I	Q_{I}	$1362 \cdot {}^{1}/_{5} = 2720$	$23870 \cdot {}^{4}/_{5} = 19140$	$618{,}2 \cdot 50{,}92 = 31410$	$469 \cdot 50{,}92 = 23870$	$65{,}8 \cdot 50{,}9 = 3350$
		5360	40600	44720	50690	4634

$Q_{III} + Q_{II} + Q_{I} = Q = 44720 + 4730 + 4634 = 54087$ кал.

42. Расход топлива (условного)

$$Z = \frac{54084}{7000 \cdot 0{,}9} = 8{,}6\,\%\ \text{по в. св.}$$

43. Определим для каждой камеры (при входе в нее) удельный и общий (на 100 кг. св.) об'ем газов.

Удельный об'ем находим по форм. 9:

$$V = \frac{(R_{c.г} + 0{,}001 d R_{п}) T}{B}\ \text{мт}^3\ \text{кг.}$$

Общий об'ем газов на 100 кгр. свеклы находим по уравнению $M = lwv$, где l—расход газов на испарение 1 кг. влаги, w—вес испаряемой влаги камере на 100 кг. св.

Для отдельных камер имеем:

Камеры	$R_{c.г}$	d гр./кг.	T_0 абс.	B кг./м²	V мт.³/кг.	$M = lwv$ м.³
III	29,22	35,84	368	10198	1,137	987
II	29,10	101,85	378	10211	1,279	1410
I	28,89	189,2	400	10231	1,508	2830

44. Определим мощность вентиляторов.

При производительности 1200 м. ц. часовая подача газов будет:

в III камере . . . . $\frac{120000 \cdot 98}{24 \cdot 100} = 49350$ мт.³

во II „ . . . . $\frac{120000 \cdot 1410}{24 \cdot 100} = 70500$ мт.³

в I „ . . . . $\frac{120000 \cdot 2830}{24 \cdot 100} = 141500$ мт.³

Примем напор вентиляторов

в III камере — 15 м.м. в ст.
во II „ — 25 „ „ „
в I „ — 45 „ „ „

Тогда мощность вентиляторов определяется при $\eta = 0{,}35$.

В III камере $N_{III} = \frac{49350 \cdot 15}{3600 \cdot 75 \cdot 0{,}35} = 8$ HP

Во II „ $N_{II} = \frac{70500 \cdot 25}{3600 \cdot 75 \cdot 0{,}35} = 18{,}5$ HP

В I „ $N_{I} = \frac{141500 \cdot 45}{3600 \cdot 75 \cdot 0{,}35} = 68$ HP

Общая мощность 94,5 HP.

Упрощенный метод расчета сушки ЦИНС'а.

Все сказанное в отношении упрощенного метода расчета для сушки Овена относится и к сушке ЦИНС'а. Однако, здесь, как видно из расчета, отклонения $C_{с.г.}$ и $R_{с.г.}$ в разных камерах бо́льшие. Все же, положив $C_{с.г.} = 0{,}2390 + 0{,}0000195\,t$ и $R_{с.г.} = 29{,}1$, можно быстро и достаточно точно получить необходимые данные.

Опыты получения сахара-рафинада непосредственно из свекловичного сиропа.

Инж. Г. Я. Тарашанский и И. И. Вдовиченко.

В последнее производство (1930-31 г.) на Ялтушковском песочно-рафинадном заводе были проведены в заводских условиях опыты по варке и получению рафинада непосредственно из свекловичного сиропа.

Мысль о возможности варить из свекловичного сиропа утфель непосредственно на рафинад возникла у нас в связи с тем, что Ялтушковский сахар-песок получался в этом году повышенного качества и при сравнении его с рафинадом ни по чистоте, ни по белизне никакой разницы не обнаруживалось, за исключением голубоватого оттенка, сообщаемого рафинаду ультрамарином.

В связи с этим, нами был поставлен ряд опытов, давших вполне удовлетворительные результаты.

Ялтушковский песочный завод работает по технологической схеме, близкой к нормальной, но по отдельным станциям имеет несколько пониженные показатели. Так, 100 гр стружки, получаемой на дисковой резке, изготовленной Киевским заводом „Большевик", имеет длину около 14-ти метров и содержит мязги и сечки около 10%. При 14-тичленной диффузионной батарее оборот ее составляет 65—75 мин. Дальнейшая схема движения продуктов такова: ловушка Пильгардта, обычные мерники и решоферы с подогревом до 90°. Периодическая дефекация со средней продолжительностью около 8 мин., % добавляемой извести—2,5. I-я сатурация непрерывная, в одном котле, разделенном вертикальной перегородкой. Конечная щелочность ∽ 0,05° с. Решофер с подогревом до 98°. Обычные фильтр-прессы Абрагама „Монстр", II-я дефеко-сатурация в одном котле, также разделенном вертикальной перегородкой с добавлением в первую половину котла около 0,25 % извести, газование углекислотой. Щелочность 0,01. Далее решофер, ф-прессы, кипятильник с температурой 101°, механические фильтры, решофер перед „О" корпусом Кестнера с нагревом до 114°. Выпарка горизонтальная Еллинека—4 корпуса с нормальным распределением температур и пароотбора.

После выпарки густой сироп с плотностью около 65 Вх поступает в котел, подобный сатурационным, тоже с вертикальной перегородкой, куда частично подается и клеровка желтого сахара. В этом котле производилась сульфитация сиропа от щелочности 0,05 до щелочности 0,03. Более углубленной сульфитации не производилось из-за недостатка серы. По этой же причине сульфитация часто вовсе не производилась. После сульфитации и фильтрации через механические фильтры сироп поступает на верхний сборник, а оттуда к вак.-аппаратам I пр. Из этого верхнего сборника сироп, по специально проведенной коммуникации и был направлен к распределительным колонкам близко расположенных костяноугольных фильтров рафинадного завода. Подготовка фильтров велась обычным порядком—промывкой и пропаркой. „Отбор" свекловичного сиропа до плотности 27—28 Вé возвращался на сборник сока перед выпаркой. Туда же направлялись и промои после окончания опыта.

Фильтрованный сироп поступал в отдельные сборники перед рафинадными вак.-аппаратами.

Температура сиропа перед фильтрами,—80-82°, поступавшего на сборник у вакуумов—68-70°.

Перед началом опытов были выработаны, как схема проведения самых опытов, так и порядок отбора средних проб, а также намечены необходимые анализы.

Сироп до и после фильтрации отбирался каждые 15 минут; утфель при разливке—в разные периоды таковой, оттеки—перед каждой заливкой при пробеливании на столах и непрерывно при пробеливании на марсельской центрофуге. Определялось количество даваемого клерса (с этой целью клерс заливался вручную кановками), количество оттеков после каждой заливки. Кроме того, в каждом опыте для учета количества заливочного клерса и оттеков отдельно устанавливались 10 голов.

Для проведения работы были выделены соответствующие работники по сменам.

Всего было поставлено 4 опыта. Даты начала опытов: 15-го ноября, 1-го, 11-го, 13-го декабря.

Во всех 4-х опытах утфель разливался с большие головные формы и пробеливался на столах, а в последних двух опытах, кроме того, был разлит в малые марсельские и пробеливался на центрофуге.

Приводим технологические и аналитические данные, характеризующие каждый опыт в отдельности.

Опыт I

Свекловичный сироп, без добавления клеровки, подвергался нормальной сульфитации (расход серы — 8 клгр. на 1000 м. ц. свеклы).

После фильтрации через механические фильтры он нагревался до 82—83° и при давлении из сборника в 4 метра фильтровался через два костяноугольных фильтра, соединенных параллельно.

Отбор производился до плотности около 27° Бе при 70—72° в течение 5 часов. Как уже отмечалось, отбор возвращался в сборник сока перед выпаркой.

Температура сиропа перед набором в вак.-аппарат—66°, при заводке кристалла — 82°, при спуске утфеля — 96°. Продолжительность варки 1 ч. 7 мин. при давлении пара 3,5 атм. В аппарат было дано 250 гр. ультрамарина и 500 гр. гидросульфита. Кристалл средний, ровный. Разлито 432 головы.

Рулевка обычная. Продолжительность пребывания в филаузе — 9,5 час. при охлаждении до 49°.

Условия пробеливания на столах видны из таблицы 1.

Таблица 1

№ № заливок по порядку	Расх. клерс. % к утф.	Т-ра клерса	Плотн. клерса Бе	Т-ра свет. сушек	Продолж. между заливками
1 заливка.	9,8	45	36,5	42	5^{55}
2 „	8,4	44	36,8	46	4^{45}
3 „	10,2	42	36,2	45	5^{17}
4 „	9,8	„	„	45,5	5^{08}
5 „	10,9	„	„	45	4^{32}
6 „	8,9	44	36,6	47	4^{15}
Всего	58,0	—	—	—	—
7 „	6,5	42	36,6	44	4^{07}
8 „	9,6	„	36,8	46,5	4^{20}

Отеков 18 час

Осмотр сахара был произведен после 5-й и 6-й заливки; после 5-й сахар в основном оказался пробеленным. Исключение составила часть голов (∽30), стоявших на крайнем столе у двери: они имели продольную желтоватую полосу, очевидно от охлаждения при открывании двери. После 6-й заливки весь сахар оказался пробеленным.

Так как, вследствие избытка ультрамарина, сахар имел излишне яркий голубой цвет (засинен), было решено испробовать возможность „обессинить" их путем дополнительных заливок клерсом; для этого часть голов (∽ 250 шт.) была оставлена на светлых сушках и получила 2 дополнительные заливки. Интенсивность окраски рафинада, однако, не уменьшилась и после этих двух заливок и рафинад, выпущенный после 6-ти заливок, ничем не отличался от выпущенного после 8-ми. Таким образом, последние 2 заливки оказались излишними.

Как видно из таблицы 2, все оттеки по доброкачественности можно разделить на 3 части:

1) от 78,5 до 81,8.
2) от 89,0 до 96,2 и
3) от 97,9 до 99,1.

Такими же скачками идет снижение цветности оттеков и содержание, в них известковых солей. Реакция же всех продуктов (pH) почти постоянна (∽ 7,5.), инвертного сахара не содержится.

Таблица 2

Название продукта	Брикс	Сах.	Добр.	Цветн.	CaO	Получ. оттека % к утфелю (191 кгр.)
Сироп нефильтров. . .	63,38	59,8	94,45	23,9	0,0395	—
Отбор сиропа	48,35	45,7	94,65	—	0,0054	—
Сироп фильтрованн . .	61,4	58,9	96,0	14,3	0,033	149,4
Утфель	91,8	88,2	96,0	14,0	0,0065	100,0
Оттек до 1-ой заливки	77,8	61,2	78,5	170,0	0,0322	4,6
после I заливки	76,3	62,2	81,3	137,2	0,0197	5,5
„ II „	76,0	62,2	81,8	125,7	0,0197	11,6
„ III „	75,1	66,8	89,0	77,5	0,020	14,3
„ IV „	71,8	69,1	96,2	20,7	0,014	14,6
„ V „	72,0	70,5	97,9	9,7	0,008	17,8
„ VI „	71,6	70,95	99,1	6,9	0,008	16,2
				Итого		81,6
„ VII „	71,6	71,1	99,3	3,3	0,008	14,5
„ VIII „	71,6	71,3	99,9	1,9	0,003	27,0

Соответственно своему составу, оттеки были направлены след. образом: до III-й заливки — на II подлумп, после III и IV заливок — на лумп, после V и VI — на рафинад.

Продолжительность сушки в подогревателях и пассбургах — 25,5 час. при 4 подогревах до темп. 89° и разрежении в пассбургах = 68 см.

Полезный расход клерса на 6 заливок при недоливе форм 50 м/м составил 50% по весу утфеля, выход рафинада после сухой заточки—66%, количество оттеков—84,6[1]).

Основные физические свойства полученного рафинада: удельный вес — 1,31, скорость таяния — 2,4 мин., сопротивление на раскол — 180 клгр., на раздробление — 380 кгр., влажность — 0,28%.

Опыт 2

Свекловичный сироп для уваривания в рафинадном вакуум-аппарате был получен при тех же условиях, что и при первом опыте.

Продолжительность варки 1 час 05 мин. Температура сиропа 68°; заводка кристалла при 80°, спуск при 97°. Количество ультрамарина уменьшено до 215 гр., гидросульфита до 400 гр. Кристалл ниже среднего, неровный, много мелочи. Общий вес залитого утфеля — 8390 клгр.

Недолив головы — 35 мм. (вместо 50 мм. в I-ом опыте). Продолжительность пребывания в филаузе — 8 час., температура утфеля в момент под'емки — 68°. Рулевка недостаточно тщательная. Продолжительность предварительного отстоя на столах — 10 часов.

Таблица 3

№ № заливок по порядку	Расх. клерса %% к утф.	Т-ра клерса.	Плотн. клерса Bé	Т-ра свет. сушек	Продолж. между заливк.
1 зал.	9,1	43°	36,9	45	10 час.
2 „	9,2	„	„	„	4[33]
3 „	8,1	„	„	47	4[00]
4 „	6,0	„	„	„	4[00]
5 „	6,5	„	„	„	4[00]
6 „	6,9	„	„	48	4[10]
7 „	8,7	„	36,6	„	4[10]
8 „	8,4	„	36,9	„	4[05]
9 „	8,8	„	36,5	47	4[10]
10 „	8,1	45°	37,0	48	4[10]
Всего	79,8				

Отстой после пробеливания — 17 час.

Продолжительность пребывания на светлых сушках — 63 час. 15 мин. Столь длительное пребывание на столах, замедленное пробеливание, большое число заливок свидетельствуют о неудачной варке. Кроме того, на замедление пробеливания могла оказать влияние высокая плотность заливочного клерса—36,9 Bé, при т-ре его = 43 .

Расход клерса —79,8% по весу утфеля, количество оттеков — 87,1%. Выход рафинада из утфеля — 69,5 % , удельный вес рафинада 1,42, крепость рафинада

---

[1]) Исходя из того, что 7-ая и 8-ая заливки клерсом оказались излишними, авторы не принимают во внимание весь оттек, отобранный после дачи 7-ой заливки. Опуская, таким образом, то дополнительное количество патоки, которое получается при т. наз. отстое голов после дачи после ней заливки, авторы получили несколько пониженные результаты. Если учесть, что, по данным таблицы 2, последняя проба оттека составляла на 10%—12% больше предыдущих, необходимо принять, что общее количество оттеков в опыте 1 при даче 6-ти заливок составляло ≈ 95%. Редакция.

на раскол — 430 кг., на раздробление — 200 кг. Несмотря на продолжительный предварительный отстой (10 час.), все же происходило смешивание оттеков, что видно из данных таблицы 4.

Таблица 4

Название продукта	Вх.	Сах.	Дб.	Цветн.	CaO	pH	Количест. в % к утф.
Свекл. сироп нефильтров.	66,1	62,5	94,6	27,6	0,1028	7,5	—
Те же фильтрован. .	60,4	58,2	96,5	18,5	0,0248	„	154,1
Утфель	93,17	89,0	96,5	18,8	0,0292	„	100,0
Оттек до I-ой заливки .	78,2	57,8	80,6	152,9	0,0447	7,6	6,18
„ после I „ .	76,4	64,3	84,1	120,7	0,0394	„	4,46
„ „ II „ .	75,6	64,2	85,0	111,8	0,0357	„	3,64
„ „ III „ .	75,6	64,9	85,8	100,6	0,0357	„	5,38
„ „ IV „ .	75,1	64,9	86,5	95,7	0,0333	7,5	7,35
„ „ V „ .	73,8	66,6	90,3	71,8	0,0271	„	7,25
„ „ VI „ .	72,9	68,9	94,6	89,0	0,0206	„	8,70
„ „ VII „ .	72,0	69,9	97,1	19,9	0,0139	„	6,75
„ „ VIII „ .	71,6	70,0	97,8	12,0	0,0138	„	13,23
„ „ IX „ .	71,1	70,3	98,9	3,46	0,0126	„	9,03
„ „ X „ .	70,7	70,0	99,0	1,81	0,0120	„	14,79 / 87,04
„ „ XI „ .	70,7	70,2	99,3	1,45	0,0118	„	9,35

Снижение цветности и известковых солей в этом опыте идет вначале медленно и только после IV,V и VI заливок наблюдается более резкое уменьшение цветности и повышение доброкачественности. Соответственно этому оттеки до заливки направлены на I подлумп, после V,VI и VII заливок—на лумп и остальные на рафинад.

Части голов была дана через 10 ч. 15 мин. XI-я заливка клерсом, оказавшаяся излишней.

Опыт 3

Свекловичный сироп, взятый для этого опыта, по доброкачественности не отличался от сиропа первых двух опытов, но по цветности и содержанию CaO был значительно хуже; цветность до фильтрации—36,0, после фильтрации—27,3 ед. Шт., количество известковых солей до фильтрации—0,205, после фильтрации 0,0787.

Основная причина ухудшения качества сиропа—переработка мерзлой свеклы, к тому же без обычной сульфитации (за отсутствием серы).

Температурные и технологические условия варки те же, что и в предыдущих опытах. Давление пара только 3 атм., продолжительность варки I час. 15 мин.; ультрамарина дано 215 гр., гидросульфита 400 гр. Заводка кристалла при 80°, спуск при 96°.

Разлито больших голов 432 и марсельских—360.

Пробеливание утфеля в 3-м и 4-м опыте велось по двум способам—больших голов на столах, марсельских—в центрофуге. В целях сохранения последовательности изложения, сначала приводим результаты пробеливания на

столах голов, как третьей, так и четвертой вари. Данные же о результатах пробеливания в центрофуге будут приведены ниже.

Продолжительность пребывания утфеля в филаузе 10 час., с охлаждением до 46°. Вес 10 голов утфеля—181 клгр. Недолив в формах—35—40 м/м. Рулевка, как и в I-м опыте, довольно тщательная с кантовкой перед под'емкой на светлые сушки.

Качество вари в отношении ровности кристалла и степени истощения межкристального оттека вполне удовлетворительное. Ход пробеливания виден из таблиц 5 и 6.

Таблица 5

№№ заливок по порядку	Расх. клерса 0/0 0/0 к утф.	Т-ра клерса	Плотн. клерс. Вé	Т-ра свет. суш.	Продол. между заливк.	Примечание
Отстой	—	—	—	45	—	Расх. клерса
I заливка	9,2	43	36,5	44	8 ч 10 м.	в 0/0 к утфелю.
II „	8,9	„	36,3	„	4 „ 45 „	68,7%
III „	9,7	„	„	43	9 „ 30 „	
IV „	10,3	„	„	45	6 „ 20 „	
V „	9,8	42	36,2	„	6 час. „	
VI „	9,9	43	36,3	36	7 „ 25 „	
VII „ . . .	10 9	44	„	„	5 „ 35 „	
Итого . . .	68,7					
VIII „	10,3	43	„	45	14 час.	

Таблица 6

Название продуктов	Бр.	Сах.	Добр.	Цветность	CaO	Количество в 0/0 к утфелю
Нефильтр. сироп . . .	68,8	64,9	94,3	36,0	0,2050	—
Фильтров.	64,8	61,9	95,6	27,3	0,0787	—
Утфель	92,7	88,5	95,5	28,1	0,0550	—
Оттек до I заливки	77,8	58,3	75,0	182,1	0,1970	5,7
„ после I „ . .	77,3	59,4	76,9	165,9	0,1750	7,0
„ „ II „ . .	76,0	60,1	79,1	148,9	0,1460	7,8
„ „ III „ . .	73,8	61,4	87,3	97,0	0,1200	13,9
„ „ IV „ . .	72,5	68,1	93,9	37,0	0,0786	11,4
„ „ V „ . .	72,5	69,5	95,8	24,9	0,0455	9,5
„ „ VI „ . .	70,7	69,7	98,6	8,2	0,0312	17,0
VII зал . .	70,7	70,1	99,2	5,5	0,0269	8,5
						80,8
„ „ VIII „ . .	70,3	69,95	99,5	3,9	0,0171	18,2

3-я и 4-я заливки даны через большие против нормальных промежутки с целью получения более резкого деления оттеков. Действительно, разделение удалось провести более четко, чем в предыдущем опыте. Оттеки до III заливки (средняя дб. = 77,5) направлены на подлумп II-й, после III, IV и V заливки, со средней доброкач. 94,0, — на лумп и после VI и VII — на рафинадн. сироп. Если же ориентироваться на цветность оттеков и содержание в них известковых солей, то оттек после III заливки также необходимо передать на II подлумп, либо сварить его отдельно на I подлумп.

Качество рафинада и в этом опыте было вполне стандартным и ничем не отличалось от обычного, об этом свидетельствует тот факт, что при выбивке рафинада из форм и обрезке его на станке ни староста, ни рабочие не обратили внимания на отметки на формах (красной и зеленой краской) и весь рафинад поступил на колку.

По этой причине определить выход сухого рафинада, а также и физические свойства в этом опыте не удалось.

Опыт 4

Этот опыт был начат уже после остановки резки свеклосахарного завода и проведен без специальной к нему подготовки. Исходным продуктом послужил свекловичный сироп с добавленной к нему клеровкой желтого сахара II кристаллизации,—значительно хуже нормальной, как по доброкачественности (92,4), так, в особенности, по цветности. Фильтрация производилась не через свежепрокаленную крупку, а непосредственно после сиропа рафинада II. Вследствие этого эффект осветления свекловичного сиропа оказался незначительным. Конечная цветность фильтрованного сиропа и утфеля из него 44,6 един. Штаммера. Относительно высокую доброкачественность фильтрованного сиропа и утфеля (96,0) можно об'яснить тем, что при вытеснении из фильтра некоторая часть второго рафинадного сиропа смешалась со свекловичным сиропом.

Порядок варки тот же, что и при предыдущих опытах. Давление пара только 2,6 атм., продолжительность варки 1 ч. 10 м., ультрамарина 215 гр, гидросульфита 400 гр., кристалл средний, довольно ровный. Темпер. заводки кристалла — 81°, температура спуска — 96°.

Разлито больших голов 325, марсельских — 520; недолив больших голов 35 — 40 мм. Вес 10-ти голов утфеля — 184 клгр.

Продолжительность пребывания вфилаузе — 8 час., охлаждение до 43°. Средняя температура светлых сушек — 44°. Средняя температура клерса — 43°.

Таблица 7

№№ заливок по порядку.	Расход клерса клгр.	Промежутки между заливками	Название продукта	Брикс	Сахар	Доброкач	Цветность	Изв. солей
—		—	Фильтр. сироп	64,3	61,6	95,8	44,2	—
—		—	Утфель „	93,6	89,8	96,0	44,6	0,073
—		—	Оттек до I заливки	76,9	59,8	77,9	267	0,144
I я	7,7	5 ч. 20	После I зал.	76,6	60,3	78,6	220	0,129
II-я	8,9	7 ч. 30	„ II „	75,6	63,4	83,9	217	0,119
III-я	8,2	6 ч. 30	„ III „	74,7	64,5	86,2	169	0,109
IV-я	8,8	9 ч.	„ IV „	72,9	66,6	91,5	81	0,067
V-я	7,9	8 ч.	„ V „	72,0	67,7	94,1	76	0,059
VI-я	9,4	7 ч. 25	„ VI „	71,8	68,7	95,6	59	0,043
VII я	10,1	6 ч. 50	„ VII „	71,3	69,3	97,1	34	0,042
VIII-я	8,7	5 ч. 25	„ VIII „	71,3	70,6	99,1	11	0,022
	—	—						
	69,6	14.30						

Расход клерса по весу утфеля 69,7%.

Пробеливание на столах в этом опыте отличается особенной продолжительностью (65 час.), благодаря, главным образом, желанию получить более резкое разделение оттеков по доброкачественности, с меньшим расходом клерса; с этой целью удлинены промежутки между заливками. В основном этого достичь удалось. К сожалению, учет количества полученных оттеков не был проведен.

Здесь, как и в предыдущих опытах, оттеки были разделены на 3 части, 1) до IV заливки, с доброкачественностью — 81,5, направлены на II подлумп: 2) после IV, V, VI заливок, со сред. доброкач. около 94,5, — на лумп и 3) после VII и VIII заливок — на рафинад.

Полученный при этом опыте, после обычной сушки и охлаждения, рафинад не отличался от обычного рафинада стандартного качества. Выход по утфелю — 65,7%

Опыт пробеливания утфеля из свекловичного сиропа на марсельской центрофуге.

Для этих опытов был взят утфель III и IV опытов, частично разлитый в марсельские формы.

Так как марсельское отделение на Ялтушковском заводе бездействует и аппаратура разбросана, то для проведения опыта пришлось одну центрофугу собрать. Ввиду приближающегося окончания песочного производства, работу по сборке пришлось вести форсированно. К моменту спуска утфеля и разливки его в марсельские формы, центрофуга была готова, но еще не опробована, что заняло около 5—6 час.

К этому времени утфель в формах охладился до 29°. Кроме того, само помещение марсельского отделения имело низкую температуру — около 15°.

Центрофуга чешского машино-строительного завода выпуска 1929 г.

Вместимость ее 160 шт. головок с общим весом утфеля 4096 клгр. Всего было проведено 4 опытных пробелки на центрофуге: две из вари № 3 и две из вари № 4.

Ход и результаты пробелки видны в основном из данных таблиц 9 и 10.

Таблица 9

№ № п. п.	№ № опытов (вари)	Число оборотов центрофуг.	Продолж. в мин.					Т-ра утфеля	Заливочный клерс		
			Пуска	Отх. межкрист. оттека.	Отход. остальн. оттек.	Остановки	Общая		Температура	Колич.— клгр.	В % к утфелю
1	3	490	17	24	21	9	71	29°	70 38	32,8 192,1	54,9
2	„	505	14	23	19	9	85	29	67 40	65,7 132,5	48,5
3	4	530	11	12	14	8	45	34	69 42	74 131	50,2
4	„	510	13	17	14	9	53	33	65	177,6	43,5
Средн.	—	—	14	18,5	17	9	58,5	31	—	—	49,3%

Клерс задавался по взвешенному об'ему, кановками и ведрами через воронку, вставленную в средину крышки центрофуги.

Таблица 10

№№ п. п. / №№ вари опыт.	Название продукта (оттек.)	Анализ оттеков					Колич. оттек		Примечание
		Брикс	Сах.	Добр.	Цвет.	CaO	Клгр.	В % к утфел.	
1 / 3	I—зелен. межкрист.	76,0	59,1	77,8	121	0,178	80,5	19,7	Т-ра 17°
	II—желтый	73,8	67,9	92,0	48	0,112	61,2	14,9	
	III—белый	69,4	68,1	98,4	17	0,036	118,4	28,9	Всего оттек. 63,5
2 / 3	I—зелен.						96,6	23,6	
	II—желтый	73,0	69,2	94,8			76,5	18,7	
	III—белый	70,3	69,0	98,2			103,6	25,1	Всего оттек. 67,4
3 / 4	I—зелен.	72,5	57,2	78,9	154	0,170	64,4	15,7	Т-ра 21°
	II—желт.	72,0	68,6	95,1	30	0,067	107,1	26,3	
	III—белый	71,6	70,1	98,0	16	0,035	118,4	28,9	Всего оттек. 70,9
4 / 4	I—зелен.			79,4			86,5	19,7	
	II—желт.			92,5			107,1	26,3	
	III—бел.			98,8			74,0	18,1	Всего оттек. 64,1

К отмеченным уже выше неблагоприятным условиям при проведении опытной пробелки на центрофуге, какими являлись низкие температуры, как самого утфеля, так и воздуха в помещении, необходимо еще добавить недостаточное число оборотов центрофуги—от 490 до 530 — в то время, как нормальное число оборотов не ниже 560. Это произошло вследствие уменьшения числа оборотов центральной паровой машины от 104 до 96. Кроме того, имеющаяся вторая ременная передача, служащая специально для разгона центрофуги, не действовала и это удлиняло период пуска центрофуги; легко растягивающийся новый пас скользил и также затруднял получение нормального числа оборотов.

Чтобы несколько прогреть утфель, решено было первые порции клерса дать в горячем виде. Однако, это оказало весьма малое влияние на повышение температуры утфеля, о чем можно судить по температурам межкристального оттека—17° и 21°. Как видно из таблицы 9, количество задаваемого горячего клерса в каждом следующем опыте пробеливания все увеличивалось и, наконец, в последнем опыте (№ 4) пробелка велась исключительно горячим клерсом. При этом в отношении качества рафинад при всех 4-х опытах пробелки на центрофуге получался одинаковым. Наоборот, число недобеленных голов, вообще незначительное (максимум около 10 / при первом опыте на центрофуге), в 4-м опыте, при заливке горячим клерсом, оказалось минимальным (меньше 5 /). Качество же рафинада совершенно не пострадало. Никаких промоин в отбеленных головках не обнаружено. В отношении расхода клерса—43,5% и количества оттеков — 64,1% пробелка горячим клерсом дала наилучшие результаты.

Все 4 опыта пробелки на центрофуге, помимо значительного ускорения пробеливания, показали возможность четкого разделения оттеков на глаз, по

цветности. Качество одноименных оттеков при всех опытах почти однородно. Особенно хорошие результаты получаются при даче клерса в два приема: первая порция—около $^1/_3$ всего количества—сейчас же после отхода межкристального оттека и вторая—через 3—5 мин. после первой. При этом достигается более четкое разделение оттеков и ускоряется процесс пробеливания.

Как и при пробеливании больших голов на столах, первый оттек с доброкачествен. 78—79 направлялся на II подлумп, второй оттек с доброкачествен. 93—95 на лумп и третий—с доброкачествен. около 98,5—на рафинад.

Количество оттеков при центрофугальном пробеливании оказалось значительно меньше, чем при пробеливании на столах (в среднем 66,5 % по весу утфеля).

Ввиду того, что абсолютное количество оттеков от всех 4-х варей оказалось невелико, полностью изучить условия переварки не удалось. Однако, при уваривании первого оттека со столов (до III и IV заливки) и из центрофуги (количества этих оттеков оказалось достаточным лишь для одного аппарата) достигнута несколько большая истощаемость этой патоки по сравнению со средними данными по обычным продуктам рафинадного завода (таблица 11).

Таблица 11.

Утфель II подлумпа.	Анализ			Продолж. кристал. в часах	Анализ конечн. оттека			Примечание
	Вх	Сах.	Добр.		Вх.	Сах.	Добр.	
Обычный	92,2	73,7	79,9	84 — 93	79,2	52,4	66,2	Средн. за декаду.
Пробный (из 1 оттека со столов и центрф). . . .	92,7	74,2	80,0	60 — 68	79,4	50,7	63,85	

Выводы.

При проведении опытов были поставлены следующие задачи:

1. Установить возможность получения стандартного сахара-рафинада непосредственно из свекловичного сиропа.

2. Выявить наивыгоднейшие условия и методы переработки утфеля из свекловичного сиропа на рафинад.

3. Определить количество оттеков и установить наиболее рациональное их разделение по качеству и методы их переработки.

4. Выработать полную технологическую схему переработки свекловичного сиропа на рафинад.

Совершенно очевидно, что результаты проведенных опытов ни по малому их числу, ни по об'ему их проведения не могут претендовать на дачу исчерпывающих ответов на все поставленные вопросы.

Тем не менее результаты эти дают возможность установить следующее:

1. Обычный свекловичный сироп может быть использован для непосредственного получения из него сахара-рафинада стандартного качества.

2. Фильтрация свекловичного густого сиропа через костяно-угольную крупку может дать эффект осветления около 40°.

3. Варка свекловичного сиропа на рафинад, как по времени (около 1 часа), так и по температурным и прочим условиям не отличается от варки в том же аппарате рафинада II.

4. Промежутки времени между заливками нормально 3—4 часа. При даче третьей заливки через больший промежуток времени, примерно 6—7 час., достигнуто более четкое разделение оттеков.

5. Расход заливочного клерса может быть доведен до 60 % по весу утфеля.

6. Общая продолжительность пребывания сахара на светлых сушках — от 48 до 56 час. превышает продолжительность пребывания рафинада I на 8—10 часов и рафинада II на 2—4 часа, что соответственно снижает пропускную способность светлых сушек на 10—12%.

7. Дальнейшая сушка рафинада в пассбургах, охлаждение и разделка его на сорта ничем не отличается от обычно принятых методов и дает тождественные результаты.

8. Пробеливание марсельских голов на центрофуге привело к более легкому и четкому делению оттеков и снижению их количества.

9. Количество оттеков получаемое при пробеливании утфеля, сваренного из свекловичного сиропа, значительно меньше суммы оттеков, получающихся при раздельном пробеливании свекловичного утфеля на песок и рафинадного утфеля на рафинад.

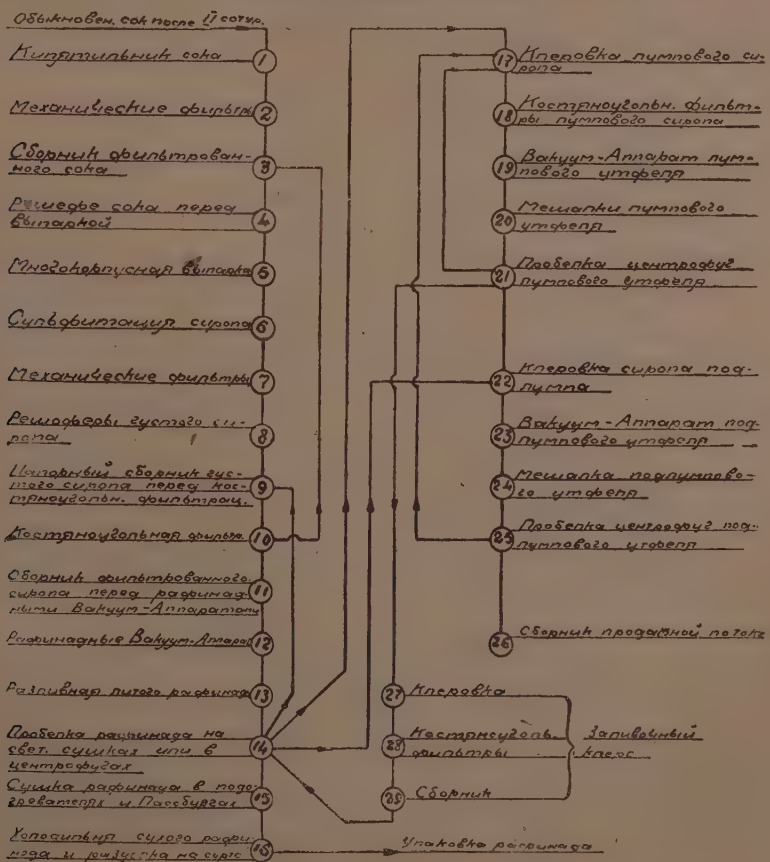
10. Оттеки от утфеля, сваренного из свекловичного сиропа, повидимому, отличаются более легкой истощаемостью, чем обычные продукты рафинадного производства, имеющие такую же доброкачественность.

11. Намечается такое разделение оттеков, как со столов, так и с центрофуги по доброкачественности:

первый оттек с дб.	80—82
второй „ „	∽ 95
третий „ „	∽ 98,5

Исходя из вышеизложенного, для получения сахара-рафинада непосредственно из свекловичного сиропа, может быть предложена упрощенная технологическая схема (см. табл. 12 на стр. 82 и схему 1).

Технологическая схема производства сахара-рафинада непосредственно из свекловичного сиропа.



Средние химико-технические величины при получении сахара-рафинада непосредственно из свекловичного сиропа. Таблица 12.

Станция процесса.	Наименование продуктов	Количество продукта			Анализ продукта			Т-ра		Продолжительность процесса
		К свекле	К сиропу	К утфелю	Сух. вещества	Доброк.	Цвет-един. Штаммера	вход	выход	
Многокорп. выпарка	Густой сироп	30	100	142	66,0	94,0	32	112	66	—
Сульфитация сиропа	„ „ сульфитир.	30	100	142	66,0	94,0	32	64	78	—
Механические фильтры, решофер густого сиропа	Густой сироп после мех. фильтра	30	100	142	66,0	94,1	28	75	85	—
Напорный сборник, костяноугольные фильтры, сборник фильтров. сиропа	Густ. сир. фильтр.	32	100	142	64,5	96,0	17	68	66	—
Рафин. вак.-аппараты	Рафин. утфель	21	70	100	93,0	96,0	17	75[1])	96	1 ч. 10 м.
Разливная литого рафинада	Рафин. утфель	20	67	96	93,5	96,0	17	96	50	8 ч.
Пробелка рафин. на столах	Сахар рафин. сырой	16	56	80	96,0	—	—	50	45	48—56 ч.
Пробелка рафин. на центрофуг.	„ „ „	16	56	80	96,0	—	—	45	45	40 м.
	Патоки: I зеленая	4,7	15,4	22	—	80,0	150	—	—	—
	II желтая	5,2	16,8	24	—	95,0	30	—	—	—
	III белая	6,1	19,6	28	—	98,5	16	—	—	—
Подогреватели и пассбурги	Сахар рафин. сухой	16,2	54,0	77	99,7	—	—	45	60	22 ч.
Рафинад в упаковочн.	„ „ „	14,7	49,0	70	99,7	—	—	25	20	8 ч.
Клеровка лумпов. сиропа	Сироп лумпа нефильтрован.	10,5	35	50	65,0	95,0	30	40	60	—
Костяноугольн. фильтры	Сироп лумпа фильтрован.	10,5	35	50	64,0	96,0	20	75	65	—
Вак.-аппараты лумпа	Утфель лумпа	7,4	25	35	93,0	96,0	20	85[1])	75	4 час.
Пробелка (через 6 часов)	Бел. сах. песок	3,8	12,6	18	99,0	99,6	1	—	—	—
	I оттек лумпа	2,5	8,4	12	—	80,0	—	—	—	—
	II „ „	1,9	6,3	9	—	92,0	—	—	—	—
Клеровка, вак.-аппарат подлумпа	Утфель подлумпа	5,5	18,2	26	92,0	80,0	—	65[2])	80	12 час.
Пробелка (через 72 часа)	Желтый сахар	2,6	8,4	12	97,0	95,0	—	50	50	—
Сборник продажн. патоки	Оттек подлумпа	2,9	9,8	11	80,0	65,0	—	—	—	—
Клеровка залив. клерса	Заливоч. клерс	—	—	35[2])	72,5	99,5	—	—	90	—
Фильтры и сборник холодн. клерса	Холодн. клерс	—	—	—	72,0	99,6	—	—	45	—

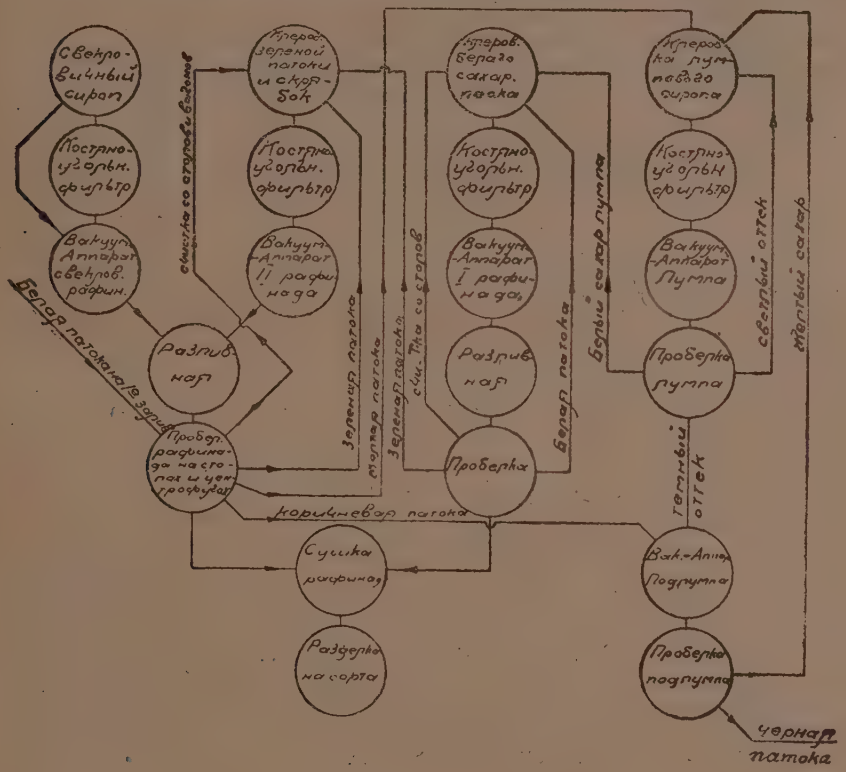
[1]) При заводке кристалла

[2]) На первые заливки идет белая патока—15% по весу утфеля

Эта схема предполагает, что производительность рафинадного завода соответствует производительности свеклосахарного завода. В случае необходимости, недостающее количество клерса может получаться из привозного песка (других заводов).

Если же, как это часто встречается, мощность рафинадного завода больше свеклосахарного, то работу можно вести по смешанной технологической схеме (схема 2).

Технологическая схема (смешанная) получения сахара-рафинада непосредственно из свекловичного сиропа и привозных песков.



При проведении опытов деятельное участие принимали рафинер завода А. А. Соловьев и пом. директора Я. О. Глузштром. Аналитическую работу проводил инж. Л. С. Твердохлебов.

Versuche einer Gewinnung von Raffinade unmittelbar aus Rübensirup

G. Taraschtschansky, I. Wdowitschenko.

Zusammenfassung

Während der Kampagne 1930/31 wurden in der Jaltuschkowschen Sandzucker-Raffinade-Fabrik vier Versuche einer Gewinnung von Zuckerbrotraffinade unmittelbar aus dem Rübensirup, der über frisch beschickte Knochenkohlenfilter filtriert worden war, angestellt.

Aus den gewonnenen Ergebnissen werden nachstehende grundlegende Schlussfolgerungen gezogen:

1. Der gewöhnliche Rübensirup lässt sich für die unmittelbare Gewinnung von Raffinade einer Qualität nach der Typenskala verwerten.

2. Die Filtration des Rübensirups über Knochenkohle kann einen Entfärbungseffekt bis zu 40% ergeben.

Der Verbrauch an Decksirup lässt sich bis auf 60% vom Füllmassengewicht bringen.

3. Die Deckdauer der Rübenfüllmasse im Grünboden übertrifft um 8-10 Stunden diejenige für gewöhnliche Raffinade I.

4. Die Ablaufmenge ist bedeutend geringer, als der Gesamtbetrag der bei gesondertem Decken der Rüben und Raffinadefüllmasse sich ergebenden Abläufe.

Ihrer Qualität nach sind sie in drei Gruppen einzuordnen:

1) Solche von einer Reinheit von 80 bis 82; 2) ∽ 95; 3) ∽ 98,5.

К вопросу о получении рафинада непосредственно из свекловичного сиропа

Инженеры И. Ф. Зеликман и Б. Ю. Бухин

(Из рафинадного подотдела УНИС'а)

Стремление упростить процесс получения твердого рафинада, избежать повторной перекристаллизации сахара уже неоднократно проявляется на протяжении десятков лет в виде тех или иных предложений об изменении методов работы. Одни из этих предложений сводятся к получению литого или прессованного рафинада из высоко-качественного свекловичного песка, без клеровки последнего, другие — к изысканию таких методов очистки свекловичных соков и сиропов, которые давали бы возможность получать рафинад непосредственно из этих сиропов.

Приведем здесь некоторые из предложений, касающихся последней проблемы — получения рафинада из свекловичных сиропов. Предложения эти, естественно, эволюционировали вместе с изменением культуры свеклы и методов ее переработки.

Еще в 1848 году [1]), при весьма низком уровне культуры свекловицы, Bouscher для высококачественного свекловичного сиропа, из которого мог бы быть уварен рафинадный утфель, должен был рекомендовать чрезвычайно сложные методы очистки — обработку известью и квасцами, тройную фильтрацию через костяной уголь (при 8° Bé, при 15° и при 30), очистку кровью и, наконец, обработку размолотым костяным углем.

В последние годы, по мере улучшения качества свекловичного сока и усовершенствования техники свеклосахарного производства (замены прессования диффузией, понижения температур выпаривания, уваривания и т.д.), методы дальнейшего повышения качества обычного свекловичного сиропа оказалось возможным значительно упростить.

Способ Steffen'a — извлечения сахара из кормовой патоки — привел к мысли о возможности получения высокодоброкачественных сахарных растворов, близких к рафинадным, путем осаждения трисахарата кальция из сырых соков и дальнейшей обработки этого сахарата. Szyfer [2]) при соответствующих опытах (в лаборатории и в заводе) добился получения свекловичных сиропов с дб. = 96,0—97,0. М. Зуев и А. Шумилов [3]) аналогичным путем получили свекловичные сиропы с дб. = 98,0 и из последних обычным путем — рафинад нормального качества (в лабораторных условиях, в малой конической форме).

Ряд авторов, в целях получения свекловичного сиропа повышенного качества, рекомендуют, наряду с обычной, те или иные методы дополнительной очистки.

Так, H. Passburg [4]) предложил такую схему работы. Свекловичная стружка обрабатывается известью (0,3—0,5% по весу стружки); диффузионный сок очищается аллюминием, кизельгуром, известью (0,25 % при 100° С), фильтруется и, в заключение, кипятится с порошкообразным костяным углем.

B. Durega [5]) запатентовал обработку сиропов дубильной кислотой (для свертывания белковых веществ), с последующим, после нагревания и предварительной фильтрации, взаимодействием с костяным углем.

---

[1]) По Rydlewsk'ому, C. Z., 1903, 1749
[2]) D. Z. 1899, 1395
[3]) Зап., 1906, 293
[4]) Z., 1903, 303
[5]) Z., 1908, 254

По M. Schmid'y [1]) рафинадный сироп может быть получен из свекловичного сока, путем обработки последнего известью и фосфорной кислотой с последующей сульфитацией до незначительно кислой реакции и, наконец, воздействием активного угля.

A. Weinberg [2]) сообщает о получении хорошего бесцветного сока при применении после обычной дефекосатурации очистки активным углем и кизельгуром. Аналогичные результаты, по данным C. Dahlberg'a [3]), получает рафинадный завод в Луизианне при обычной очистке с сульфитацией и с дополнительной обработкой активным углем.

Также и Ю. Д. Любченко в целях получения высококачественных свекловичных сиропов, которые могли бы служить надлежащим материалом для упрощенного изготовления рафинада, рекомендует, кроме обычной дефекосатурации, применение небольших количеств кизельгура и активного угля, а также две сульфитации жидкого и густого сиропа и костяноугольную фильтрацию при условии тщательного проведения всех основных процессов и при соблюдении быстрых темпов работы.

По сообщению П. П. Калиновского [4]), на Матусовском сахарном заводе в 1899 году свекловичный утфель, уваренный обычным образом (без какой либо дополнительной очистки соков и сиропов) заливался, в виде опыта, в формы Литвиненко и пробеливался клерсом; при этом получался рафинад, отличавшийся сероватым оттенком.

В производство 1930-31 года на Ялтушковском заводе Г. Таращанский и И. Вдовиченко провели несколько опытов получения рафинада непосредственно из свекловичного сиропа, подвергнутого дополнительной очистке путем фильтрации через свежерегенерированную костяноугольную крупку. Результаты работы названных авторов изложены в этом же выпуске журнала, в предыдущей статье (стр. 71).

После того, как, в связи с окончанием производства на Ялтушковском заводе, эти опыты были прекращены, Рафинадное управление Союзсахара поручило Украинскому научно-исследовательскому институту сахарной промышленности провести аналогичные наблюдения на заводе им. К. Либкнехта. До этого на указанном заводе проводились ориентировочные опыты получения рафинада из залитого в головные формы свекловичного утфеля I-й кристаллизации, уваренного в обычных условиях (относительно низкая температура спуска и пониженный Брикс) из рядового свекловичного сиропа, не подвергавшегося какой-либо дополнительной очистке.

После подготовки коммуникации, обеспечивающей возможность фильтрации свекловичного сиропа через костяноугольные фильтры и подачу его к рафинадным вакуум-аппаратам, было приступлено к соответствующим опытам[5]). К сожалению, вследствие неожиданной остановки завода оказалось возможным поставить только один опыт.

Условия работы свеклосахарного завода, имевшие место в период проведения нашего наблюдения, ни в какой мере не благоприятствовали возможности получения свекловичного сиропа высшего качества. Так, завод перерабатывал до 80% мерзлой свеклы; продолжительность оборота диффузионной батареи доходила до 110 минут; пониженная производительность завода приводила, в частности, к неравномерной работе выпарной станции.

Порядок проведения опыта был, в общем, таков.

Сироп свеклосахарного завода из 4-го корпуса выпарки подавался насосом через быстротечные решоферы на башню рафинадного завода. Подача

---

[1]) C. A. 1928, 2288
[2]) Z., 1913, 276
[3]) Z. 1929, 752
[4]) На производственом совещании по раф. пром., Киев 25/II-1931 года.
[5]) Спешная подготовка коммуникации была проведена при активном содействии заводской администрации.

эта, в связи с отмеченными условиями работы свеклосахарного завода, происходила неравномерно.

Температура сиропа после решоферов колебалась в пределах 60—70°. На башне рафинадного завода он подогревался до 85°; при этом плотность сиропа составляла 30—31 Bé.

Средний состав нефильтрованного сиропа [1]) оказался таков:

Брикс . . . . 61,04; сахар . . . 56,86; доброкач. . . . 93,15
Цветность . . 24,55; редуцир. вещ. 0,18%; зола 2,46%

Этот сироп поступал на два костяноугольных фильтра емкостью по 50 м. ц. крупки, соединенных батарейно. Крупка—рядовая, с большим содержанием пыли, которую нельзя было отсеять из-за отсутствия сит. Наборка каждого фильтра продолжалась около одного часа. „Отбор" до плотности 26° Bé (52,8 Бр.) производился в течение 2,5 час; общее количество его ∽ 55 глт.

Результаты анализа средней пробы „отбора", а также нескольких промежуточных даны в таблице 1.

Результаты анализа „отбора" костяноугольных фильтров

Таблица 1.

№№ по порядку	Место отбора пробы	Время отбора пробы—часов от начала наборки	° Боме при температуре пробы (85°C)	Сухие вещества—рефрактометром	Цветность—° Шт. на 100 сухих	Эффект фильтрации в % от цветности нефильтр. сиропа
1	Из первого фильтра	1	11,5	27,3	10,9	55
2	„ второго „	2	10,5	23,3	2,2	91
3	„ „ „	3,5	20	41,3	3,8	85
4	„ „ „	4,5	26	51,8	6,8	70
5	Из сборника (средняя проба) . . .	—	—	32,4	6,3	75

Фильтрат, после достижения им плотности в 52° Бр., был направлен в сборники, предназначенные для фильтрованного сиропа; нормальной плотности (∽ 31° Bé) он достиг через ∽ 6 часов после наборки.

Количество сиропа, необходимое для одной вари (13500 кг.=17650 литров), было отобрано в течение 10,5 часов. Средняя скорость фильтрации за указанный промежуток времени составила 2,8 литра в минуту на 1 тонну крупки. Скорость эта не была равномерна в течение всего времени фильтрации. Так, в начале работы фильтра, при ежечасной проверке скорости, она резко колебалась, составляя соответственно 0,8; 3,2; 1,6 литра. Через три часа от момента пуска фильтров кран был установлен в строго определенное положение, и дальнейшее изменение скорости фильтрации происходило за счет непостоянства уровня сиропа в сборнике на башне.

Пробы фильтрованного сиропа отбирались из приемников каждые 15 минут. Средние данные анализа этого сиропа сопоставлены в таблице 2 с соответствующими данными, приведенными ранее в отношении нефильтрованного сиропа.

---

1) По пробам, отбиравшимся каждые 15 минут.

Состав средних проб сиропа.

Таблица 2.

	Бр.	Сх.	Дб.	% несахара		Цветность	Редуц. вещ.
				Минерального	Органического		
	На сухие вещества						
Нефильтр	61,04	56,86	93,15	2,46	4,39	24,55	0,18
Фильтр . .	57,74	54,85	95,0	1,73	3,27	11,48	0,12

Средний эффект обесцвечивания за весь период получения сиропа в количестве, необходимом для одного аппарата, составил ∽ 53 % от цветности нефильтрованного сиропа.

Хотя, как уже отмечалось, из-за неожиданной остановки завода оказалось невозможным поставить несколько наблюдений над увариванием утфеля из свекловичного сиропа, мы все же считали необходимым продолжить наблюдение над дальнейшим протеканием процесса фильтрации свекловичного сиропа через костяно-угольные фильтры до тех пор, пока фильтрация эта будет давать хоть сколько-нибудь значительный эффект.

Наблюдения проводились в общем в течение 22-х часов. Пробы фильтрованного сиропа, для определения цветности, отбирались каждые два часа. Данные об изменении цветности фильтрованного сиропа во все время работы фильтров приведены в таблице 3.

Изменения цветности сиропа в зависимости от времени работы фильтра.

Таблица 3.

№№ проб	Время отбора проб – часов от наборки	Цветность в ° Шт. на 100 сухих	Эффект обесцвечивания в %% от средней цветности нефильтр. сиропа (24,55° Шт.)
1	6	6,7	72
2	8	9,9	63
3	10	15,3	38
4	14	20,8	15
5	16	22,3	9
6	18	22,95	6,5

Как видно из полученных результатов, уже через 18 часов после наборки фильтра эффект обесцвечивания сиропа снизился до незначительной величины. В то же время фильтрованный сироп продолжал оставаться прозрачным.

Через 7,5 часов после начала фильтрации приступили к увариванию. При наборке в аппарат сироп сильно пенился; небольшие количества его занимали значительную часть аппарата. Поэтому наборка сиропа была произведена в четыре приема (в начале, затем через 11 мин., через 22 и через 30 минут). Весь процесс варки, вследствие ненормально низкого давления пара (0,75—0,9 атм.), продолжался 3 ч. 05 минут.

Уваривание велось с дачей пудры перед пробой (через 62 минуты после начала варки). Перед началом грева был дан гидросульфит (200 гр.). Период грева—от 80 до 93 —продолжался 17 минут.

Средний состав утфеля был таков:
Бр. 92,9; Сх. 88,6; Дб. 95,4; цветность на 100 сух. 12,3; редуц. вещества на 100 сух. вещ.—0,13.

Варь дала 8420 кг. залитого утфеля (504 головы по 16,7 кг.). Охлаждение в филаузе продолжалось 10 часов до температуры 40 С на глубине в 200 мм от сподка. Для пробеливания аппарат был установлен на трех столах. Полный учет расхода клерса и количества оттеков (путем непосредственного взвешивания их) производился только в отношении голов одного стола (121 голова); остальные головы пробеливались в аналогичных условиях без соответствующего учета.

Данные, характеризующие условия протекания процесса пробеливания, приведены в таблице 4.

Расход клерса. Температурные условия. Состав и количество оттеков.

Таблица 4

Порядок заливки	Продолж. прохожд. оттеков — часов	Температура			Расход клерса	Колич. оттека	Состав оттеков		
		помещения	утфеля	клерса	в % по залит. утфелю		Дб.	Цветность на 100 сухих	Редуцир. вещ.
От под'емки до I-й заливки	3	—	38	—	—	6,47	88,4	44,8	0,41
1-я	12	42	38	45	11,48	5,21	85,8	45,2	0,54
2-я	11	41	39	44	9,8	11,70	84,0	47,0	0,50
3-я	8	43,5	40	43	10,70	13,50	90,5	45,0	0,33
4-я	4	41,5	41	42	9,15	7,00	93,6	24,6	0,20
5-я	6,5	45,0	43,5	45	10,46	10,20	98,10	11,70	0,12
6-я	21	—	43,5	45	10,04	22,20	99,5	2,50	0,06
Итого	65 ч. 30 м.	—	—	—	61,63%	76,30%	—	—	—

Как видно из приведенных данных, аппарат получил шесть заливок (при среднем недоливе в 45 м/м.). Расход клерса—61,6% по весу залитого утфеля. Общая продолжительность пробеливания—65,5 часов. Первая заливка была дана через 3 часа после под'емки; интервалы между последующими заливками были больше обычных, главным образом, вследствие значительного количества клерса, задававшегося при каждой заливке, и, кроме того, из-за относительно низкой температуры пробеливавшегося утфеля и вследствие неблагоприятного расположения столов, на которых был установлен этот аппарат (у входной двери).

Взвешено оттеков—76,3%. При выходе сырого пробеленного рафинада в 82,6% по весу залитого утфеля, количество оттеков, которое может быть определено по разности (залитый утфель + заливочный клерс—сырой пробеленный рафинад), достигает 79%; разницу в 2,7% можно отнести за счет неучитывавшегося остатка оттека на столах и планках.

Повышение качества оттеков по мере прохождения заливочного клерса наблюдалось после дачи 3-ей заливки (через 26 часов после под'емки). К этому

времени начинается значительное возрастание доброкачественности. Цветность же оттека, содержание в нем красящих веществ, остается неизменным еще и в течение следующих 8 часов. В дальнейших пробах оттека имело уже место параллельное возрастание доброкачественности и падение цветности. Последняя порция—после дачи 6-ой заливки—22% по весу залитого утфеля,—при дб. 99,5 имела цветность в 2,5 ед. Шт., т.-е. напоминала пониженного качества нефильтрованный рафинадный сироп.

Сырой пробеленный рафинад со средним носком 220 м/м был высушен при обычных условиях. Сухие головы были тщательно осмотрены. Все они мало отличались от обычных, хотя среднее содержание золы в них—0,029%—приближается к соответствующему содержанию золы в сахарном песке [1]). В отдельных частях головки найдены следующие количества золы: в сподке—0,021%; в середине—0,031%; в носке—0,035%.

Удельный вес полученного рафинада—1,19.

Параллельно пробеливанию на столах было проведено одно ориентировочное наблюдение (без учета оттеков и отбора проб) по пробеливанию голов на центрофуге. К моменту пробеливания утфель был переохлажден до 28°С.

Продолжительность цикла работы одной центрофуги (30 больших голов) составила 27'30"—больше обычного, отчасти вследствие пониженной температуры утфеля. Общая продолжительность работы центрофуги, включая загрузку и выгрузку голов—34 минуты. Расход клерса по залитому утфелю—69,9%; последние порции оттека были слабо окрашены.

Порядок дачи клерса приведен в таблице 5.

Таблица 5

№№ заливки	Время дачи мин. от пуска центрофуги	Количество клерса в % по весу залитого утфеля
1	8,5	26,9
2	12,5	21,5
3	18,5	10,75
4	22,0	10,75

Рафинад, полученный в результате пробеливання на центрофуге, по своему внешнему виду не отличался от рафинада, полученного на столах.

Приведенные материалы дают основание констатировать, что вопрос о том, возможно ли получение непосредственно из свекловичного сиропа рафинада, приближающегося по своему качеству к обычному (хотя и содержащего повышенное количество золы), в настоящее время не вызывает сомнений.

Для практического осуществления такого метода, необходима дальнейшая работа, направленная, главным образом, в сторону повышения достоинств свекловичных сиропов. Применение в этих целях, в качестве основного средства, одного лишь костяного угля следует признать нерациональным,—вследствие быстрого истощения его обесцвечивающей способности, вызывающегося этим большого расхода крупки и значительного усложнения задачи костокальни.

По вопросу о методах целесообразного использования в заводских условиях тех оттеков, которые получаются при пробеливании свекловичного утфеля заливочным клерсом, могут быть высказаны такие соображения.

---

[1]) А.С. Рейсер: Сахаро-рафинадная кампания 1927/28 года, Москва, 1929, 37. Среднее содержание золы в свекловичном и сахарном песке = 0,034%.

И при максимальной очистке свекловичных соков и сиропов интервалы в доброкачественности первых и последующих оттеков утфелей, пробеленных заливочным клерсом, будут достаточно велики. На какие бы группы эти оттеки ни оказалось рациональным разделить, однако, первая группа их по своему качеству должна в большей или меньшей степени соответствовать зеленой патоке свекловичного утфеля I-й кристаллизации. Эту группу оттеков, содержащую основную массу несахаров, характерных для свеклосахарного производства, повидимому целесообразно перерабатывать независимо от других продуктов рафинадного завода. Из этих оттеков может быть уварен свекловичный утфель II-й кристаллизации, с последующим получением из него кормовой патоки.

Следует, однако, констатировать, что для составления детальной схемы переработки оттеков свекловичного утфеля, так же, как и для разработки технологической схемы такого свеклорафинадного завода вообще, в настоящее время, пока отсутствуют необходимые экспериментальные данные. Вследствие преждевременной остановки заводов, получение этих данных отложено до предстоящего производства.

Zur Gewinnung von Zuckerbrotraffinade unmittelbar aus Rübensirup.

I. Selikmann, B. Buchin.

Zusammenfassung.

Auf Crund eines während der Kampagne 1930/31 in der K. Liebknecht Fabrik angestellten Versuches zur Herstellung von Zuckerbroten unmittelbar aus dem Rübensirup, sowie von Beobachtungen über den Wirkungseffekt einer Filtration dieses Sirups über Knochenkohle sind nachstehende Schlussfolgerungen gezogen worden.

1. Es besteht zurzeit kein Zweifel darüber, dass aus Rübensirup sich direkt Raffinade gewinnen lässt, die ihrer Qualität nach, der gewöhnlichen Raffinade nahekommt.

2. Um eine derartige Arbeitsweise praktisch verwirklichen zu können, bedarf es einer Vervollkommnung des technologischen Schemas der Rübenzuckerfabrik im Sinne einer Steigerung der Qualität des Rübensirups.

3. Allein die Verwendung von Knochenkohle, als grundlegendes Mittel für die Verbesserung der Qualität des Sirups, ohne gleichzeitige Änderung der Arbeit der vorhergehenden Stellen der Zuckergewinnung ist, — wegen der schnellen Erschöpfung des Entfärbungsvermögens des Spodiums, — nicht als rationell anzusprechen.

4. In Bezug auf das technologische Schema einer Sandzucker — Raffinade-Fabrik wird der Satz vertreten, dass die erste Gruppe der Abläufe, die beim Decken der Füllmasse erhalten wird und welche die Hauptmasse der Nichtzuckerstoffe des Rübensirups enthält, gesondert von den übrigen Produkten der Raffinerie zu verarbeiten ist; aus diesen Abläufen lässt sich die Füllmasse II. Kristallisation (einer Rübenzuckerfabrik) verkochen, unter darauffolgender Gewinnung von Futtermelasse aus derselben.

Испытания известково-обжигательных печей на сахарных заводах в производство 1929-30 г.

Инж. И. И. Чернобыльский.

I. Введение.

В кампанию 1928—29 г. механической и тепловой лабораторией УНИС'а были проведены испытания механизированных известково-обжигательных печей. Результаты этих испытаний опубликованы в отдельной работе, где охарактеризованы поставленные задачи, подробно освещена методика исследований и даны выводы по обработанным материалам опытов. В предисловии мы там указывали, что хотя собран довольно большой материал, однако, его должно рассматривать, как начало в изучении известково-обжигательных печей, подлежащих еще дальнейшему исследованию. Научно-техническое Совещание при Союзсахаре и специальный коллоквиум при ЦИНС'е, где были заслушаны отчеты о проведенной работе и дана положительная оценка таковой, также согласились с высказанным нами мнением о необходимости продолжать изучение печей, в результате чего и было дано задание УНИС'у работу эту проводить и дальше.

В соответствии с этим механическая и тепловая лаборатория УНИС'а предприняла испытание печей и в производство 1929—30 г., поставив перед собою следующие задачи:

1) Выявить условия работы печей с ручной периодической выгрузкой.

2) Повторить испытания печи с механизированной выгрузкой сист. Иссерлиса для окончательного заключения о преимуществах и недостатках этой печи.

3) Испытать печь сист. Антонова с механизированной загрузкой и выгрузкой.

4) Выявить работу печей большой емкости.

5) Дать окончательные выводы по оценке печей испытанных систем для целей стандартизации и наметить наиболее выгодные условия эксплоатации печей с тепловой и технологической сторон.

Мы не будем здесь снова останавливаться на методике исследований, достаточно освещенной в предыдущей работе, укажем лишь, что во время испытаний 1929—30 г. было обращено внимание на проверку и уточнение методов отдельных определений. Так, например, при предыдущих испытаниях вес извести нами непосредственно не определялся, а вычислялся по данным анализов известняка и извести. При проведении настоящих опытов удалось на Кожанском заводе организовать взвешивание извести, выгружаемой из печи, при чем выявилось, что при условии тщательного отбора и анализа проб известняка и извести, расхождение между теоретически вычисленным количеством извести и определенным путем взвешивания не превышает 3% п. в. известняка, что следует отнести за счет трудностей отбора средних проб исследуемых материалов. Все же для производственно-технических обследований и практических выводов по ним можно, по нашему мнению, ввиду громоздкости непосредственного определения веса получаемой из печи извести, ограничиться определением веса последней путем расчета. Далее было также обращено внимание на точный учет количества недопала и других отходов из печи для сопоставления с теоретически вычисленным количеством. Анализ имеющегося в нашем распоряжении материала показал, что в некоторых случаях имеет место достаточно близкое совпадение между вычисленным и фак-

тически определенным количеством недопала; в других, наоборот, мы констатируем значительную разницу, что об'ясняется трудностью отбора средней пробы и разделения различных отходов.

Во всех наших вычислениях при обработке материалов испытаний 1929—30 г., мы базировались исключительно на цифрах веса недопала, определенного путем непосредственного взвешивания.

Что касается отбора проб сатурационного газа, то таковой отбирался через каждые 15 мин. при выходе из печи, в 2-х испытаниях также перед лавером и после него, при чем констатируем незначительную несогласованность в результатах анализов, что об'ясняется погрешностью отдельных анализов и трудностью соблюдения полной одновременности в отборе проб газа. Для определения температур в зоне разложения мы использовали ардометр (оптический пирометр), для чего пришлось между трубой ардометра, направленной в гляделку печи, и самой гляделкой поставить уплотняющую трубу из азбеста для устранения засоса холодного воздуха через гляделку, что вызвало бы понижение т-ры у периферии печи. Применение ардометра значительно удобнее для наблюдения т-р в зоне разложения, чем пользование термоэлектрическим пирометром и гарантирует получение более точных температурных данных.

Чтобы закончить краткое рассмотрение вопросов методологии, укажем еще, что каждое испытание разделено было на 2 периода, на предварительный для приведения печи к требуемому режиму, и главный, 24-хчасовый, с установившимся режимом, который лег в основу всех наших расчетов и заключений. Охарактеризовав цели и задачи проведенных испытаний, перейдем к краткому анализу имеющихся материалов и выводам по ним.

Главнейшие данные сгруппированы в сводной таблице результатов испытаний, приложенной в конце данной статьи.

В проведении испытаний принимали участие инженеры С. И. Гордиевич, В. Вишняков, Е. Г. Дорбицкий. Считаем также своим долгом выразить благодарность заводоуправлению и техническому персоналу заводов, содействовавшим проведению испытаний.

II. Испытание шахтной печи с ручной периодической выгрузкой.

Печь с ручной периодической выгрузкой была подвергнута испытанию на Кожанском сахарном заводе, где установлена шахтная печь сист. Керна (емкостью шахты печи 33,3 куб. метра при отношении высоты к диаметру $\frac{4}{1}$—с гидравлическим под'емником деревянной конструкции (см. рис. 1).

Загрузочный колокол находится снаружи печи. Выгрузка извести производится вручную одновременно 4—5 рабочими, которые равномерно осаживают известь по боковой поверхности разгрузочного конуса помощью железной кочерги. После охлаждения извести, таковая загружается в подвесной вагончик и транспортируется к аппарату системы Мика. Выгрузка и загрузка происходит приблизительно через каждые 2 часа, что во время испытаний соблюдалось довольно точно.

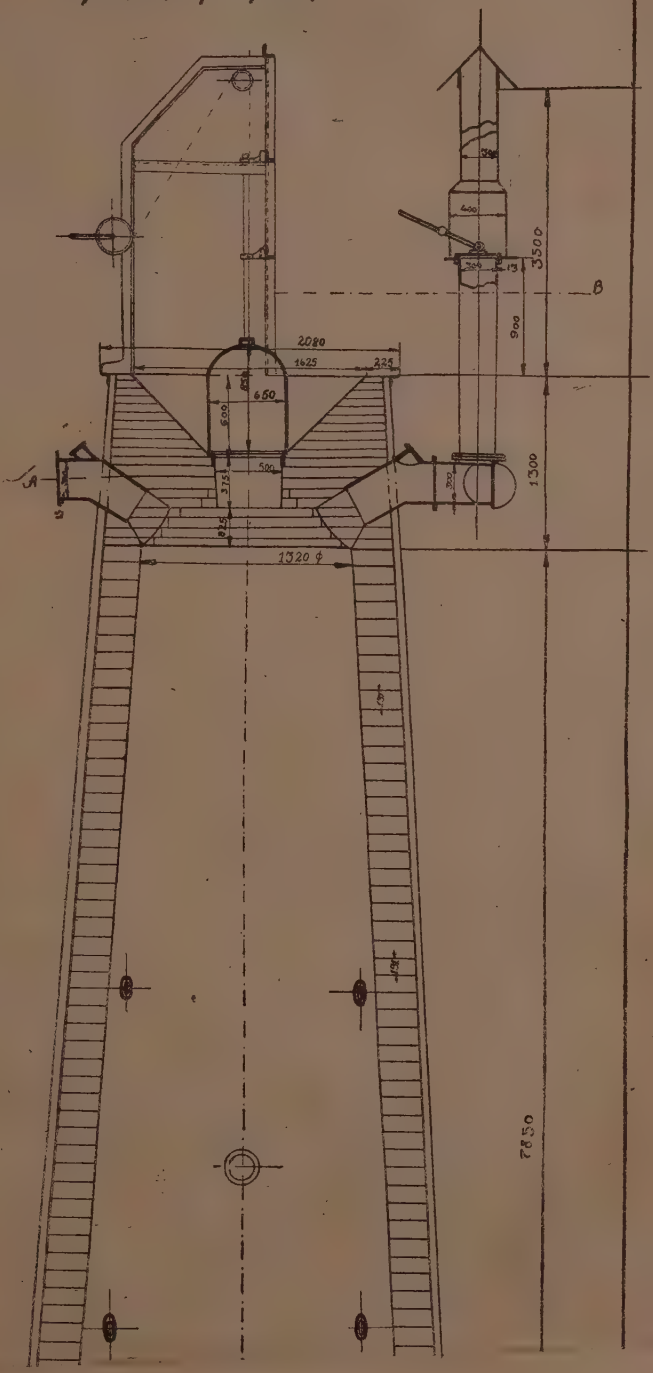
Печь заключена в железный кожух из 5 м/м железа; кладка состоит из огнеупорного кирпича толщиною 300 м/м и изоляционной прослойки из песка; наружная кладка из обыкновенного кирпича отсутствует, вследствие чего наблюдается очень высокая температура кожуха и, как следствие, имеют место увеличенные потери тепла на лучеиспускание. Все остальные данные, касающиеся размеров и устройства печи и вспомогательного оборудования, приведены в таблице результатов испытаний.

На рис. № 2 приведена схема коммуникаций и установки измерительных приборов.

Всего нами проведено 2 полных вполне законченных испытания, во время которых определялась продолжительность оборота печи. С этой целью при

ИЗВЕСТКОВАЯ ПЕЧЬ

Кожанск сахзав



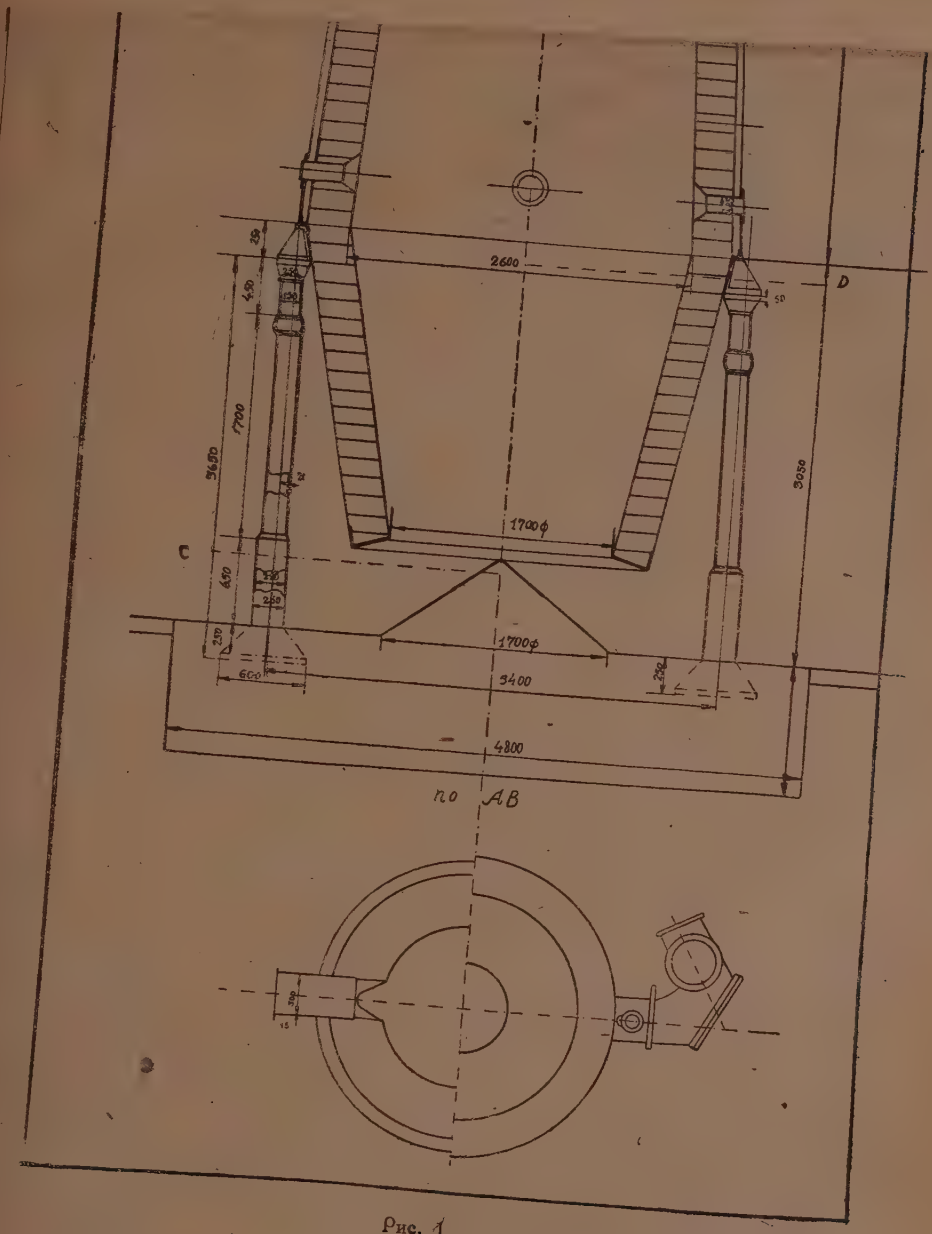


Рис. 1.

загрузке известняка в печь опускались одновременно чугунные чушки и огнеупорные кирпичи. Оборот печи оказался в одном случае равным 28 часам, а в другом — 26 часам.

Испытание I было проведено при работе с известняком в сравнительно крупных кусках средним весом 2,85 кгр. Расход углерода по весу фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$ составил 9,68%. Недопала получено было 4,95% п. в. $CaCO_3 + MgCO_3$, введенных в печь. % CO_2 — в сред-

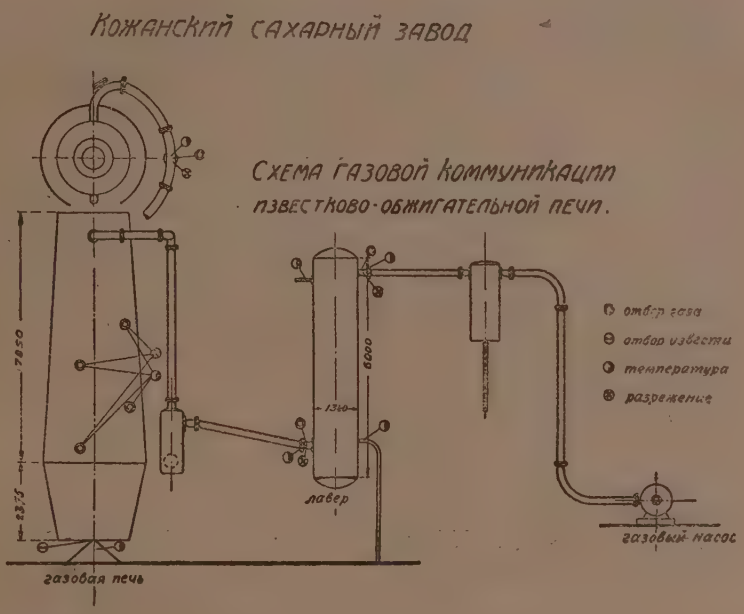


Рис. 2.

нем 28,4%, средняя т-ра отходящего газа из печи 344°, т-ра выгружаемой извести 219 . Коэффициент полезного действия печи при этих условиях оказался равным 53,9%, при чем обращает на себя внимание большая потеря тепла в окружающую среду, вследствие плохой изоляции печи; потери от механической неполноты сгорания составили 4,47%.

Испытание II проведено при работе на известняке в более мелких кусках — средним весом 1,65 кгр при несколько меньших размерах кусков топлива, при чем получены такие данные: производительность печи несколько уменьшилась (около 10 /); расход действительного топлива составил 10,2% п. в. известняка, а расход углерода в % п. в. фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$ 9,17%, т. е. меньше, чем при работе на крупных кусках. Недопала получено было всего 0.6% п. в. $CaCO_3 + MgCO_3$. Т-ра отходящего газа была в среднем 381°,% CO_2 в газе 29,5%, т-ра выгружаемой извести 118°. Коэффициент полез. действия печи — 56,36 % — несколько выше, чем в первом испытании за счет снижения потерь с выгружаемой известью и от механической неполноты сгорания. Несмотря на несколько лучший эффект работы на известняке в более мелких кусках, на заводе избегают работать на мелком изв. камне, так как при периодической выгрузке не исключена возможность зависания печи и образования „козлов".

На диаграмме (рис. 3) представлены графически главнейшие данные, полученные при испытании II, из коих видно, что % CO_2 в газе не имеет

резких колебаний, обычно характерных для печей с ручной периодической выгрузкой. Это об'ясняется правильным уходом, регулярной загрузкой и выгрузкой печи. Т-ра отходящих газов подвержена более резким колебаниям, при чем повышение т-ры соответствует моменту наиболее интенсивного горения вскоре после загрузки топлива.

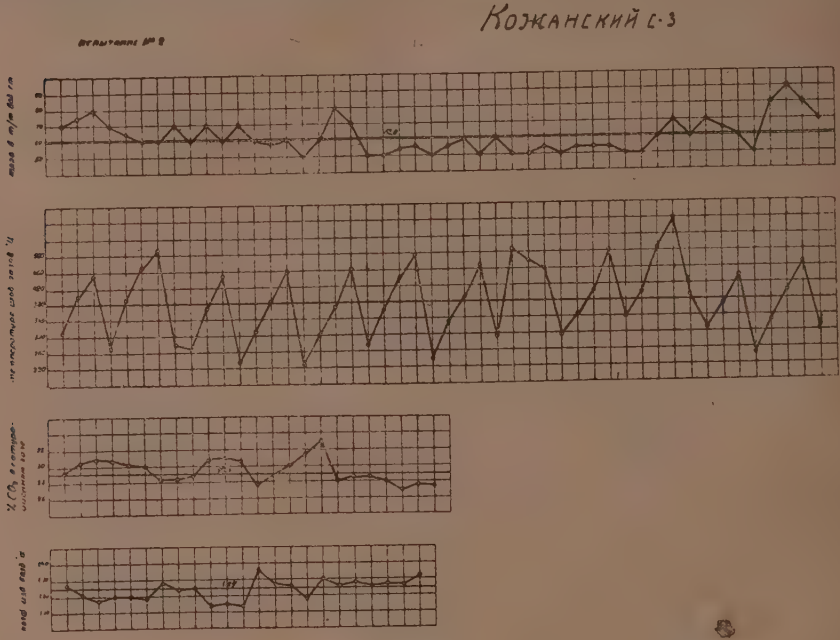


Рис. 3.

На диаграмме перемещения зоны разложения (рис. 4), также видна довольно ровная работа печи, что говорит о правильности режима таковой.

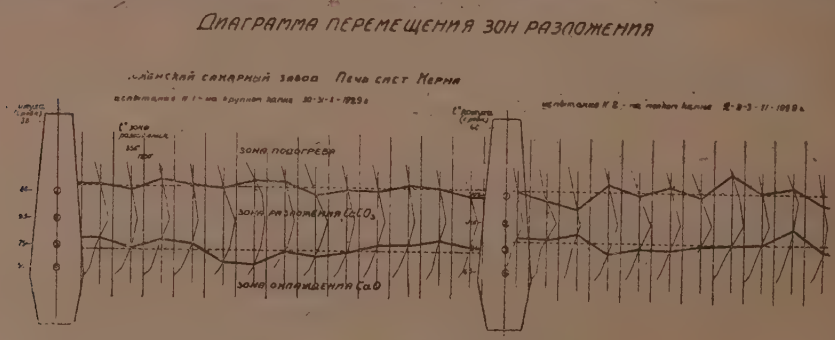


Рис. 4

Как было упомянуто выше, на Кожанском заводе представилось возможным произвести учет полученной из печи извести путем непосредственного взвешивания на десятичных весах.

Выход извести и недопала по непосредственному взвешиванию и по расчету на основании анализов показан в таблице 1.

Таблица 1
(К испытанию № I)

	По непосредственн. взвешиванию	По расчету	Разница
Получено извести с примесями за испытание . . . . . кгр.	16190	17000	810
Выход извести + примеси в % п. в. известняка	58,62	61,56	2,94
То же на 100 ч. $CaCO_3 + MgCO_3$ . .	60,25	63,24	2,99
Выход чистой извести в % п. в. известняка	49,08	51,61	2,52
То же на 100 ч. $CaCO_3 + MgCO_3$ . .	50,45	53,01	2,56
Выход недопала в % п. в. известняка	4,82	5,02	0,2
То же на 100 ч. введенных в печь $CaCO_3 + MgCO_3$	4,95	5,16	0,22

Из приведенных данных видно, что разница между фактически определенным количеством извести и полученным по расчету не превышает 3% п. в. известняка.

Хронометраж отдельных операций при работе печи представлен в следующей таблице 2.

Таблица 2

Название отдельных операций	Продолжительность		
	Максим.	Миним.	Средняя
Выгрузка извести (осадка печи) — 4 раб.	1 м. 30 сек.	50 сек.	2 м. 15 сек.
Загрузка в воронку 1 вагончика известняка 2-мя рабочими наверху .	1 м. 10 сек.	40 сек.	1 м. 30 сек.
Продолжительность подъема вагонетки	—	—	16 сек.

Наблюдения за работой обслуживающего персонала выявили загруженность рабочих от 68—75% всего времени, но так как работа при газовой печи носит периодический характер и требует очень часто, наряду с промежутками отдыха, большого физического напряжения, то дальнейшее сокращение рабсилы едва ли возможно без ущерба для здоровья рабочих.

Наблюдениями также установлено, что продолжительность открытия загрузочного отверстия печи составляет около 2-х % всего рабочего времени. Влияние этого открытия на средний % содержания CO_2 в газе незначительно.

Во время испытаний был произведен несколько раз отбор проб газа из разных мест печи через гляделки последней, помощью соответствующих

приспособлений, при чем отдельные наблюдения выявили очень пеструю картину. Содержание CO_2 в газе по рядам гляделок колебалось:

	% CO_2
Гляделка № 1 (сверху вниз)	от 3 до 24%
„ № 2 „ „	1,4 — 12,2
„ № 3 „ „	0 — 17,2
„ № 4 „ „	0 — 9,6%

Эти значительные колебания в содержании CO_2 в разных местах печи по высоте мы склонны об'яснить неравномерностью движения и распределения массы внутри печи, почему неизбежны прорывы воздуха через образовавшиеся „пустоты".

Как вывод из проведенных испытаний периодической печи на Кожанском заводе, можно принять:

1) Печь системы Керна старой конструкции с ручной выгрузкой работает с большим удельным расходом условного топлива, свыше 10% п. в. известняка с худшим термическим эффектом (К.П.Д. = ∽ 55%), что об'ясняется недостаточной высотой печи, с одной стороны, и плохой изоляцией, с другой.

2. Как видно из данных калькуляции, расход и стоимость рабсилы увеличенный по сравнению с механизированными печами, что в связи также с большим расходом топлива вызывает увеличение полной стоимости обжига 1 тонны известняка, несмотря на меньшие аммортизационные отчисления, чем в случае механизированных печей.

3. Работа на более мелком известняке дает несколько лучший эффект чем при крупных кусках, что также подтверждается данными калькуляции (см. таблицу результатов испытаний). Однако, при печах с периодической выгрузкой, где материал движется непостоянно, надо проявить осторожность, т. к. мелкие куски меньше гарантируют возможность зависания печи.

4. Производительность печи колеблется от 750—830 кгр. известняка, обжигаемого на 1 куб. метр. печи в сутки и ниже, чем при механизированной печи приблизительно на 15%.

5. Что касается режима работы печи, то при внимательном уходе и регулярной выгрузке не больше, чем через 2 часа, при соответствующем качестве и размере кусков известняка и топлива, можно достигнуть на данной печи достаточно удовлетворительных результатов в смысле качества газа, извести и низкого % недопала. Резких колебаний в % CO_2 в газе не обнаружено. Температура отходящего газа и выгружаемой извести выше, чем при механизированных печах, что влечет за собой увеличенные тепловые потери.

6. Условия обслуживания печи значительно хуже, чем при механизированных печах.

III. Испытания механизированной печи сист. Иссерлиса.

Повторное испытание в 1929—30 г. печи Иссерлиса на Красноармейском заводе вызвано было ненормальной работой той же печи во время испытания ее в 1928/29 г. по причине недостаточных размеров газового насоса, что лишило нас возможности сделать окончательную оценку печи этой системы. В ремонтный период 1929 г. была удалена втулка из цилиндра газового насоса и отлит новый поршень диаметром 703 мм, т. е. больше на 100 мм. Увеличение размеров насоса дало возможность иметь правильное положение зоны разложения и условия работы сделать более нормальными. Описание печи дано нами в предыдущей уже опубликованной работе, основные же размеры печи и вспомогательного оборудования приведены в таблице результатов испытаний. Всего проведено было 3 испытания при работе на 1 скорости.

Испытание I. Проведено было на несортированном известняке при обычных условиях заводской работы. Средний вес кусков—2,1 кгр. Расход

углерода в % по весу фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$ составил 8,52 %. % CO_2 газа был в среднем 24,8 %, т-ра отходящих газов 337°, % недопала по весу $CaCO_3 + MgCO_3$ введенных в печь—1,26 %, т-ра выгружаемой извести 78 . При этих условиях коэф. полезного действия печи составил 61,13 %.

Сравнительно низкий % CO_2 в газе и большой избыток воздуха $\alpha = 1,5$ об'ясняется тем, что после увеличения газового насоса размер его для данной печи уже получился большим, а именно: полезный об'ем, описываемый поршнем в 1 мин., составляет 1,04 куб. метр. на 1 куб. метр об'ема печи (вместо 0,648 куб. м. мин. до увеличения).

Для получения более высокого % CO_2 необходимо отрегулировать производительность газового насоса, используя перепускную коммуникацию.

Испытание II. Проведено на сортированном камне более крупных размеров (средний вес куска 2,40 кгр.). Расход углерода в % п. в. фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$ составил 8,50 %. % CO_2 в газе 27,8 %; т-ра отходящего газа 328°; т-ра выгружаемой извести 71. % недопала 6,55 по весу $CaCO_3 + MgCO_3$, введенных в печь. Коэф. полезного действия печи —61,5 %. Обращает на себя внимание увеличенный % недопала, имевший место во время этого испытания, что возможно об'яснить неправильным уменьшением % заданного топлива при работе с известняком в более крупных кусках.

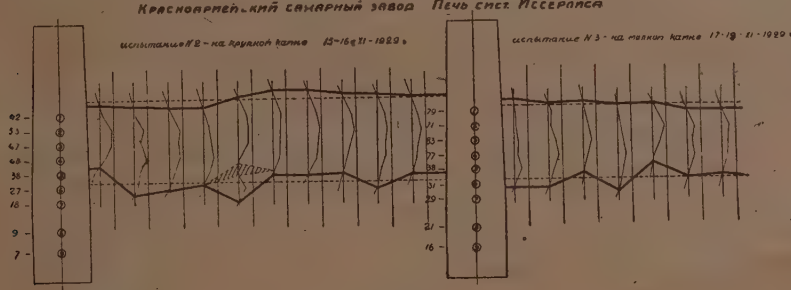


Рис. 5.

Во все время испытания II параллельно с отбором пробы газа из общей коммуникации при выходе из печи, отбирался также газ из одного из штуцеров печи, при чем получены такие результаты:

	% CO_2
Газ из коммуникации	27,8
„ „ штуцера	26,7

Эти цифры также подтверждают, что по окружности печи процесс обжига идет не вполне равномерно.

Испытание III. Проведено было на работе с известняком в мелких кусках (1,54 кгр.). Расход углерода составил 8,49 % п. в. фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$. % CO_2 в газе 26,3 %, т-ра уходящих газов 321 . Т-ра выгружаемой извести ~ 90°. % недопала 1,02 % п. в. $CaCO_3 + MgCO_3$ Коэффициент полезного действия печи—61,3 %. Как видно, топлива здесь было задано несколько больше, чем во II испытании с целью уменьшения недопала, что, однако, не отразилось на термическом эффекте работе печи, так как коэффициент полезного действия ее остался неизменным.

Для характеристики температурного режима печи приводим диаграммы перемещения зоны разложения во время испытаний II и III. Как видно из диаграммы испытания II, работа печи не была достаточно равномерна, о чем свидетельствуют колебания зоны разложения.

Следует отметить, что при всех испытаниях на Красноармейском заводе наблюдалось однобокое горение, которое несмотря на принятые меры (большая загрузка топлива со стороны, где слабый огонь, усиленная отгрузка извести со стороны более сильного огня) полностью устранить не удалось. Причинами этого явления могли быть неравномерное распределение массы при загрузке и неравномерное ее движение внутри печи, неравномерная оттяжка газа или извести. Заводский персонал, наблюдавший работу печи в течение всего производства, высказывает предположение, что причиной однобокого огня является как-бы заклинивание, с одной стороны, турникетом выгружаемой извести, и в зависимости от того, как поставить турникет, однобокость получается то с одной, то с другой стороны. Проверить это предположение без остановки печи и внутреннего осмотра ее не представилось возможным.

В виду наблюдавшегося почти все время однобокого огня, приходилось часто через боковые дверцы вручную делать усиленную отгрузку извести со стороны, где наблюдался более сильный огонь, и здесь сказалось неудобство выгрузки сист. Иссерлиса по сравнению с сист. Антонова, где выравнивание печи можно произвести простым выключением или переменой хода той или иной из имеющихся 4-х кареток, избегнув тяжелого физического труда рабочих.

Уместно будет также отметить, что желательно было бы вместо 2 боковых дверец иметь 4, что давало бы возможность лучше регулировать в таких случаях ход печи.

Хронометраж отдельных операций при работе печи представлен в следующей таблице 3.

Таблица 3

Название операций	Продолжительность	Примечание
Продолжительность нагрузки вагончика углем (2 рабочими)	8 м. 20 сек.	
Продолжительность выгрузки вагончика известняком (3 рабочими)	5 м. 35 сек.	
Под'ем вагончика	1 м. 1 сек.	
Спуск	1 м. 18 сек.	
Подкатка вагончика от под'емника до загрузочного отверстия	15 сек.	
Продолжительность заполнения известняком загрузочного отверстия	6 м. 40 сек.	2 вагончика; загрузка производится 2 рабоч.
Продолжительность открытия конуса при загрузке известняка в печь	21 сек.	

% загруженности рабочих составляет в среднем около 70% всего рабочего времени.

В результате проведенных испытаний на Красноармейском заводе приходим к следующим выводам:

1. Производительность печи при работе на I скорости составляет около 1000 кгр. обжигаемого известняка в сутки на 1 куб. метр об'ема печи.

2. % CO_2 в газе несколько ниже нормального по причине чрезмерного увеличения производительности газового насоса. Для достижения лучших результатов необходимо регулировать работу насоса перепускным вентилем, однако, во избежание наблюдающегося при этом нагревания газового цилиндра, необходимо перепускную трубу направить в коммуникацию перед лавером.

3. Расход действительного топлива в % п. в. известняка колебался от 8,3 до 9,05%, расход углерода по весу фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$ ≤ 8,5%.

4. Работу печи в целом по причине однобокого горения и неполного соответствия газового насоса нельзя признать вполне нормальной. Последнее обстоятельство побудило нас, ввиду необходимости дать окончательную оценку печи сист. Иссерлиса, не ограничиваться проведенными испытаниями на Красноармейском заводе, а произвести еще дополнительные испытания на заводе „Возрождение", где установлена печь той же системы. Этим дополнительным испытанием имелось ввиду проверить, присущи ли дефекты, обнаруженные на Красноармейском заводе (однобокий огонь), лишь только

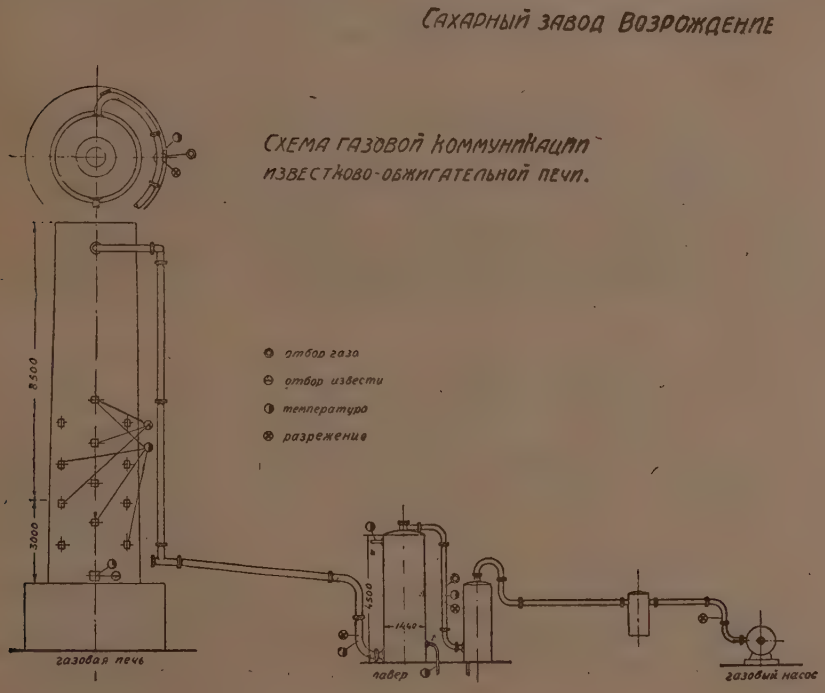


Рис. 6

этой печи или это вообще дефект системы загрузки и выгрузки. Далее, размеры газового насоса на зав. „Возрождение" больше соответствуют производительности печи, что также гарантирует более нормальную работу последней.

На заводе „Возрождение" установлена печь сист. Иссерлиса с непосредственной выгрузкой в Мик емкостью шахты печи в 39,3 куб. метр. с отношением высоты шахты к наибольшему диаметру 5,2. Печь снабжена электрическим под'емником железной конструкции. Чертеж печи сист. Иссерлиса, дающий представление об установке, дан в предыдущей уже опубликованной работе, а потому мы его сейчас приводить не будем.

Схема коммуникации и установки измерительных приборов дана на рис. 6.

Всего проведено 2 поверочных испытания.

Испытание I проведено на известняке плохого качества со ст. Сербиновка (% $CaCO_3$—89,8) с размерами кусков около 2-х кгр. Известняк был пористый, легкий, желто-бурого цвета. Расход углерода составил 8,13 % по в. фактически

разложившегося $CaCO+MgCO_3$. % недопала 5,96 % по в. $CaCO_3+MgCO_3$. % CO_2—28,2 %, т-ра уходящего газа 282°. Т-ра извести 26°. При этих условиях коэф. полезного действия печи оказался 64,3 %. Однобокого огня во время этого и последующего испытания не наблюдалось, поэтому этот дефект должен быть отнесен только к неполадкам печи на Красноармейском заводе. Для иллюстрации приводим кривые т-р, уходящего газа, тяги и % CO_2 за испытание № 1, из коих видно, что значительным колебаниям подвергается т-ра уходящих газов и тяга в печи, что свидетельствует о невполне равномерной работе. Это следует об'яснить отчасти неподготовленностью персонала, впервые работавшего на печи данной системы, отчасти большими интервалами между загрузками либо по причинам производственного характера, либо вследствие неправильного обслуживания.

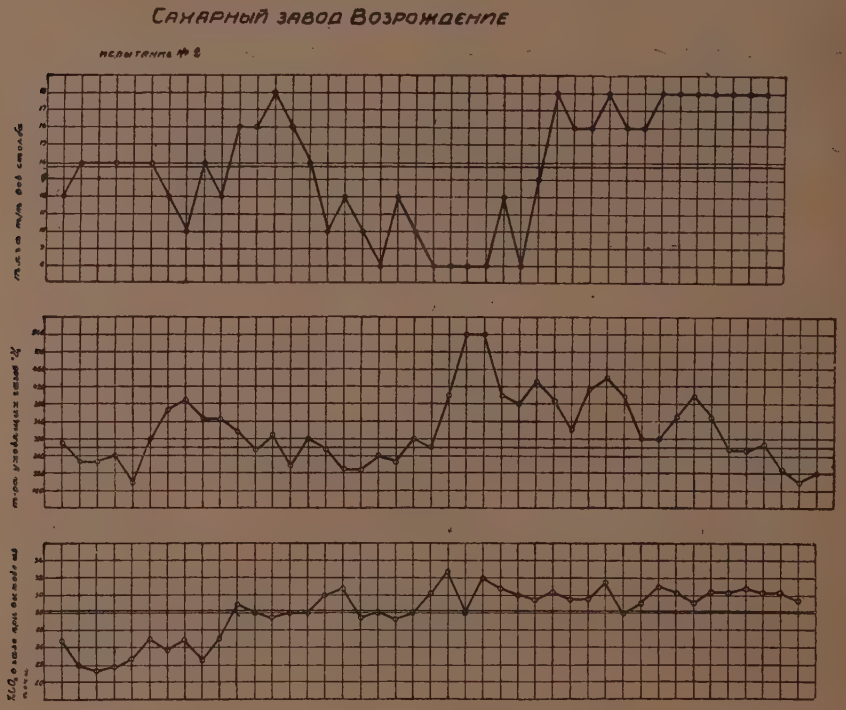


Рис. 7

Испытание II проведено на известняке лучшего качества со ст. Сулятицкая. Известняк был плотный, кристаллического строения светло-серого цвета. Размер кусков был тот же, около 2 кгр. Расход углерода составил всего 7,7 % п.в. фактически разложившегося $CaCO_3+MgCO_3$. % CO_2 29,9 %. Т-ра уходящего газа 310°, т-ра извести 41,% недопала 6,14 %. Коэффициент полезного действия печи был выше, чем в I испытании и выражается цифрой 67,8 %.

Расположение зон внутри печи во время испытаний было довольно постоянным, о чем свидетельствует диаграмма перемещения зоны обжига (рис. 8).

Во время испытаний, в виду частых остановок выгрузочного турникета, было проведено хронометрирование времени работы такового, причем получены такие данные.

Таблица 4

	Продолжит. наблюден. мин.	Продолжит. работы мин.	Рабоч. врем. в % ко всему времени
1.	180	106	58,9
2.	572	238	41.6
Среднее	752	344	45,7

Из этих данных видно, что в условиях работы печи на заводе „Возрождение" принцип непрерывности выгрузки не соблюдается. Частые же остановки и пуск турникета вызывают неравномерную осадку содержимого печи; обожженная известь выгружается также неравномерно. Временами при пропуске турникета, особенно после продолжительной остановки его, наблюдаются

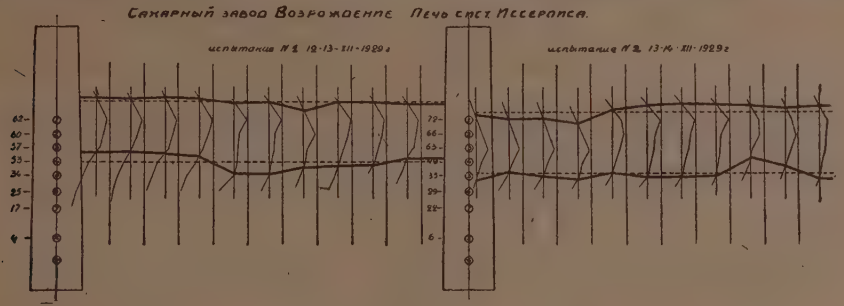


Рис. 8.

как бы обвалы в печи. Учет расхода силы на выгрузной механизм, поскольку таковой был точно установлен во время испытаний аналогичной печи Красноармейского завода и дал небольшую цифру расхода энергии, нами здесь больше не определялся.

Анализируя результаты испытаний на зав. „Возрождение", приходим к следующим выводам:

1. Производительность печи при I скорости выгрузного механизма колебалась от 924 кгр. до 1071 кгр. обжигаемого известняка в сутки на 1 куб. метр об'ема шахты печи.

2. Расход углерода в % п.в. фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$ был не высок и колебался от 7,71% до 8,13%.

3. Печь сист. Иссерлиса на зав. „Возрождение" работала более нормально, чем на Красноармейском заводе и с лучшими техническими показателями.

4. Газовый насос при полезном об'еме, описываемом поршнем 0,73 куб. мет./мин. на 1 куб. метр печи, больше соответствует производительности печи, при чем получается сатурационный газ достаточно удовлетворительного качества.

5. При работе на известняке лучшего качества получается лучший технический и экономический эффект, о чем свидетельствуют также данные калькуляции стоимости 1 тонны извести.

6. Ненормальностей в режиме печи (в частности однобокий огонь) не наблюдалось, за исключением неравномерной загрузки и выгрузки, отчасти по причине, очевидно, несоответствия оборотов турникета производительности печи, т.к. работа проводилась исключительно на I скорости и то с остановками. Такая нерегулярная работа нарушает принцип непрерывности со всеми отрицательными последствиями.

7. Следует отметить удачное расположение печи на зав. „Возрождение“ между зданием завода и паровичной, что содействует защите печи от действия ветра, благодаря чему потери на лучеиспускание уменьшаются (на Красноармейском зав. эти потери выразились цифрами 6,35 — 7,34 %, на „Возрождении“ 4,67—4,18%.

На основании проведенных испытаний печей с механизированной выгрузкой сист. Иссерлиса приходим к следующим выводам:

1. В печи сист. Иссерлиса в общем можно достигнуть достаточно удовлетворительных технологических результатов при расходе углерода от 8% до 8,5% п.в. фактически разложившегося $CaCO_3$.

2. Положительной стороной этой печи является непосредственная выгрузка извести в Мик без промежуточного транспортирующего механизма, что упрощает работу по обслуживанию и ремонту и создает благоприятные условия для работы в известковом отделении, так как известковой пыли получается настолько мало, что почти отпадает необходимость в вентиляции помещения. Следует лишь отметить, что закрытый лоток, по которому известь из печи попадает в аппарат Мика и в случае надобности отводится на сторону в запас, требует более тщательного монтажа, так как не везде имеется достаточный уклон и удобный рукав для отгрузки извести на сторону (Красноармейский завод). Отмечено застревание иногда крупных кусков извести в лотке.

3. Невозможность без применения ручного тяжелого физического труда регулировать отгрузку извести с той или другой стороны, в случае однобокого огня, является недостатком конструкции.

4. При рассмотрении температурных условий внутри печи, констатируем сравнительно высокие т-ры по периферии, действующие вредно на футеровку печи. Можно предполагать, что причиной этого является устройство внутреннего загрузочного конуса, при котором загруженные куски известняка и топлива, скатываясь по боковой поверхности конуса, отбрасываются к стенкам печи, при чем куски антрацита, как более мелкие, по большей части застревают у стенок, крупные же куски известняка отбрасываются обратно к центру, так что при таком способе загрузки должна получиться обратная воронка — этим и можно об'яснить высокие т-ры по периферии печи. Этот способ загрузки едва-ли имеет преимущество перед обычным загрузочным устройством помощью цилиндрического колокола, поднимающегося кверху, который, правда, имеет и свои недостатки [1]). При внутреннем конусе куски известняка, отбрасываемые к стенкам печи, могут также повредить футеровку. Все эти причины могут вызвать преждевременный износ футеровки печи. По сведениям техперсонала Красноармейского завода, печь после 2-х лет работы потребует ремонта футеровки стоимостью около 3000 руб.

5. Отвод газа помощью 2-х штуцеров не гарантирует равномерного отсасывания газа, а следовательно, и равномерной работы печи.

6. Печь сист. Иссерлиса по форме своей приближается к цилиндрической, что дает меньше гарантий против зависания, но, с другой стороны, движение массы и газов должно происходить как-бы более равномерно.

7. Изоляцию печи нельзя признать достаточно удовлетворительной, так как отсутствие специального изоляционного слоя между кладкой и кожухом увеличивает потери на лучеиспускание, о чем свидетельствуют цифровые данные температур кожуха и потери тепла в окружающую среду.

8. Расход силы на выгрузной механизм незначительный и составляет около—1 HP. Число оборотов турникета даже при I скорости не всегда соответствует требуемой производительности печи, почему его приходится периодически останавливать („Возрождение“).

---

[1]) См. „Ежегодник по Сахарной Промышленности за 1928 г.,“ статья „Газовые печи“, И. Чернобыльский.

IV. Испытания печи сист. Антонова с механизированной загрузкой и выгрузкой.

Печи с механизированной загрузкой и выгрузкой сист. Антонова установлены на заводах Саблино-Знаменском и Лохвицком им. Сталина, где таковые и были испытаны.

Этой конструкцией печи изобретатель попытался разрешить задачу полной механизации обслуживания всей установки. С момента загрузки в вагончик под'емника смеси известняка и топлива, все дальнейшие операции производятся механизмами, и работа обслуживающего персонала сводится только к управлению, регулированию и наблюдению за исправным их действием.

Общий вид установки печи представлен на рис. 9.

Под'емник для известняка и топлива металлической конструкции установлен под углом 50 ; на проложенных вдоль под'емника 2 рельсах из легких швеллеров движется вагончик, прикрепленный к металлическому троссу; последний через блок, находящийся наверху под'емника над загрузочной воронкой, направляется к барабану, находящемуся в будке управления и соединенному помощью зубчаток с электромотором. При пуске электромотора в ход, тросс наматывается на барабан, поднимая вагончик с грузом. В момент прихода вагончика в крайнее верхнее положение, груз вследствие принятия вагончиком наклонного положения высыпается в воронку, а мотор останавливается и нажатием кнопки на щите управления переключается на обратный ход, и вагончик спускается вниз; по приходе вагончика в крайнее нижнее положение, ток автоматически выключается. Наклонное положение вагончика в крайней верхней точке пути достигается под'емом направляющих, по которым катятся задние колеса вагонетки, в то время, как направляющая передних колес сохраняет во все время хода одно и то же положение. Открытие воронки для загрузки печи производится рабочим, который управляет под'емником, посредством наматывания троса на барабан ручной лебедки. Работа эта отнимает мало времени и не требует больших усилий. Единовременная загрузка равняется 2 вагончикам по 286 кгр. каждый. Для проверки уровня загрузки печи имеется так называемый „индикатор", состоящий из металлической штанги, подвешенной на проволочном канате и находящейся в особой трубе диаметром $3^1/_2''$. Сверху труба закрыта колпачком с отверстием для пропуска каната; канат проведен в будку управления, где имеется шкала с делениями, по которой можно, опустив индикатор, в любой момент проверить уровень загрузки. Таким образом, все управление под'емником и загрузкой находится в руках одного рабочего, и подниматься на верх печи нет надобности. Следует указать, что под'емник работает исправно и удовлетворяет требованиям автоматической работы.

Схема электрического регулирования под'ема и спуска вагонетки представлена на рис. 10 (стр. 107).

Как видно из чертежа, ток поступает из главной цепи через главный рубильник ГР через предохранители при включенном предохранительном концевом выключателе КВГЦ непосредственно к зажимам статора, при чем 2 фазных провода проходят сперва через автоматический аппарат переключения хода (АПХ). К зажимам статора присоединяется тормазной электромагнит (ГЭМ), автоматически действующий на присоединенную через муфту к мотору червячную передачу, вращающую барабан с навитым на него троссом.

От главных проводов цепи за предохранительным выключателем КВГЦ имеется ответвление к однофазному трансформатору, трансформирующему ток с 500 V до 110 V, каковой вольтаж используется для вспомогательных манипуляций при управлении под'емником в целях безопасности. От колец мотора 3 провода идут к автоматическому реостату РМ, снабженному двумя секциями сопротивлений I и II, выключаемыми последовательно при помощи

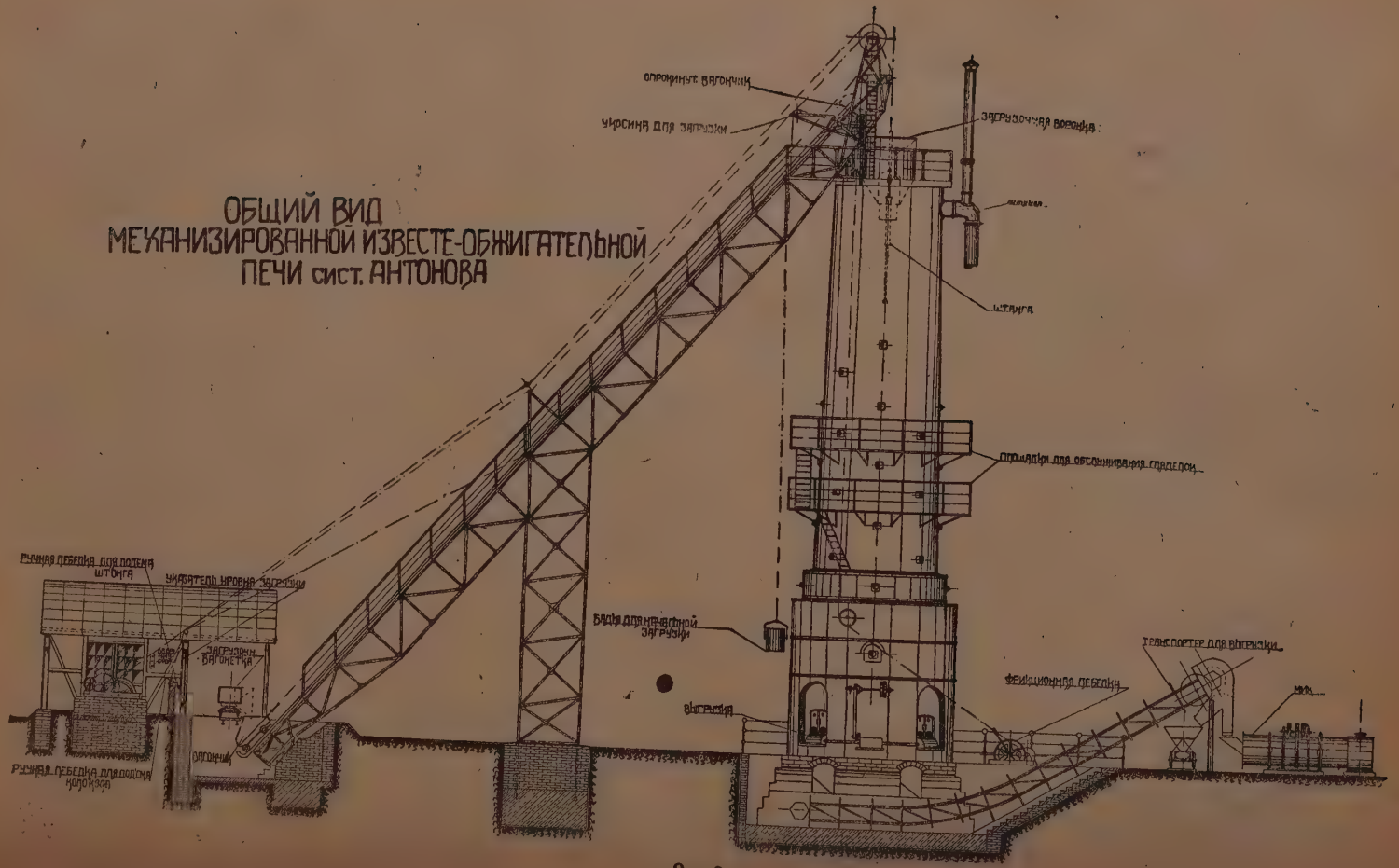

ОБЩИЙ ВИД
МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ИЗВЕСТЕ-ОБЖИГАТЕЛЬНОЙ
ПЕЧИ сист. АНТОНОВА
ОПРОКИНУТ ВАГОНЧИК
УКОСИНА ДЛЯ ЗАГРУЗКИ
ЗАГРУЗОЧНАЯ ВОРОНКА
ШТАНГА
ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ГОРЕЛОК
РУЧНАЯ ЛЕБЕДКА ДЛЯ ПОДЪЕМА ШТАНГА
УКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ЗАГРУЗКИ
ЗАГРУЗКИ ВАГОНЕТКА
ВАГОНЧИК
РУЧНАЯ ЛЕБЕДКА ДЛЯ ОПУСКА КОЛОКОЛА
ВЫГРУЗКА
ФРИКЦИОННАЯ ЛЕБЕДКА
ТРАНСПОРТЕР ДЛЯ ВЫГРУЗКИ

Рис. 9.

реле (РР) при пуске мотора в ход путем автоматического включения рубильников I и II. При включении мотора, в первый момент ток проходит через полное сопротивление, через мгновение включается первый рубильник, через следующее включается II рубильник, и цепь работает замкнуто на короткое во все время действия мотора.

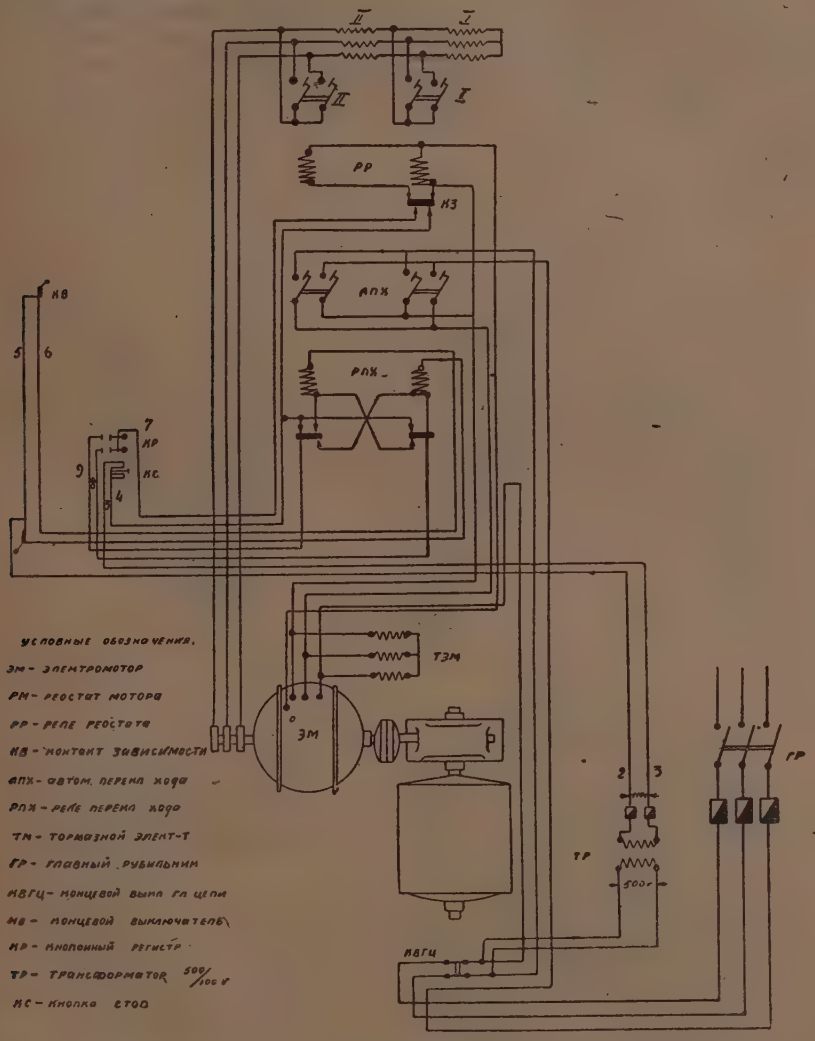


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УНИС № 147

ИЗВЕСТНОВЫХ ПОДЪЕМНИКОВ

Рис. 10.

Мотор включен звездой и реле РР соединено с одним из фазовых проводов главной цепи и нулевым контактом, а через контакт зависимости с кнопочным аппаратом КР и КС.

Действуя кнопками, напр., 7 на 8 или 7 на 9 через реле переключателя хода РПХ и аппарат переключения АПХ, приводим электромотор в движение,

сообщая ему вращение то в одном, то в другом направлении. КВ — концевой выключатель для остановки мотора при приходе вагонетки в крайние точки пути.

Следует отметить, что в вагонетку под'емника загружается кроме известняка также установленное количество топлива, которое задается в разные места вагонетки (низ, средина и верх). При опрокидывании вагонетки вверху, происходит дополнительное перемешивание топлива с известняком и, таким образом, топливо распределяется довольно равномерно среди известняка.

Однако, при данном способе загрузки равномерное распределение загружаемого метериала по окружности загрузочной воронки не имеет места.

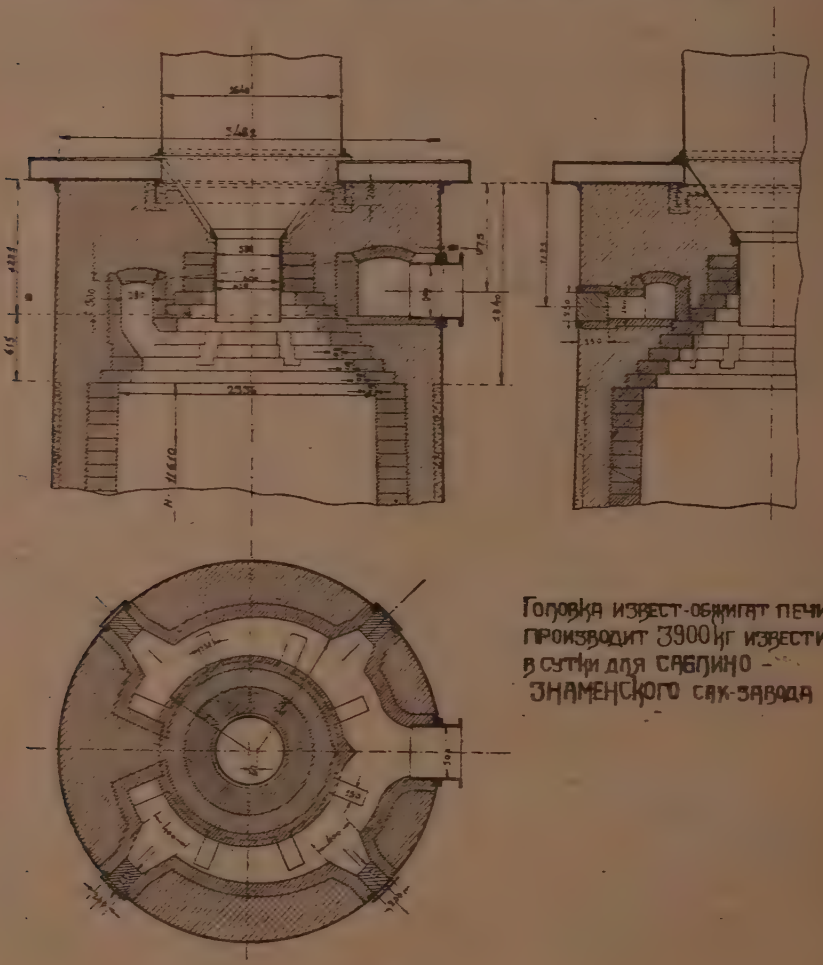


Рис. 11.

Что касается механической выгрузки „Омега" сист. Антонова, то устройство ее подробно освещено в предыдущей н/работе, куда мы и отсылаем интересующихся.

На Саблино-Знаменском заводе установлена печь емкостью шахты печи 82 м³ с отношением высоты к наибольшему диаметру 6. Таким образом, здесь

представилась возможность ознакомиться с работой печей большой емкости, впервые установленной на наших заводах.

Все главнейшие размеры печи даны в сводной таблице результатов испытаний. Отметим лишь, что новшеством в этой печи является также отвод сатурационного газа помощью каналов вверху шахты, способствующих более равномерному отсасыванию газа из печи (см. рис. 11), что имеет значение для правильной работы последней. Кроме того следует указать, что вопрос изоляции печи разрешен довольно удовлетворительно. Снаружи печь заключена в кожух из листового железа, кладка печи состоит из шамотной футеровки толщиной 280 м м, за которым следует ряд простого кирпича толщиною 250 м м, а между последним и кожухом имеется слой изоляции из толченого шамота, толщиной 70 м/м. Таким образом, полная толщина стенки печи 600 м/м.

Всего на Саблино-Знаменском заводе проведено было 2 законченных испытания печи.

Схема установки приборов дана на рис. 12.

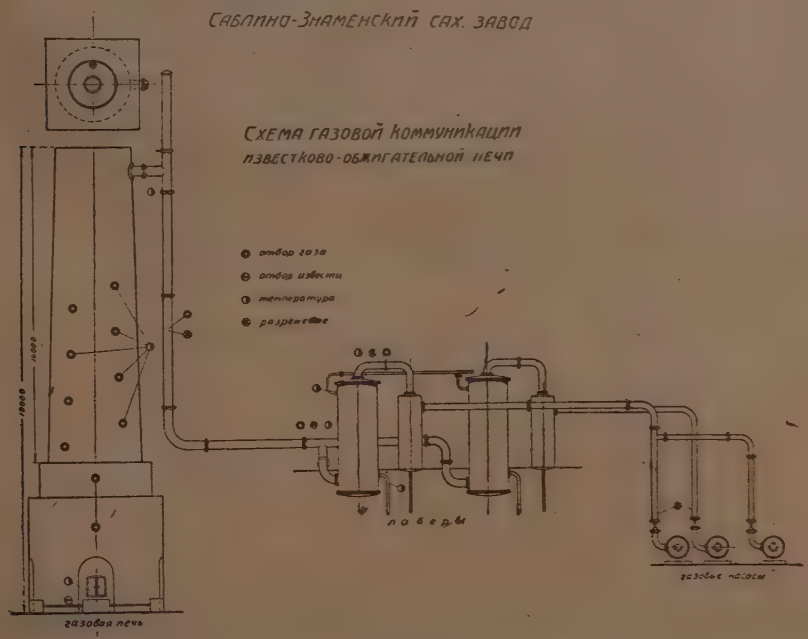


Рис. 12.

Испытание I проведено на смешанном, обычно употребляемом заводом известняке в кусках средним весом 2, 3 кгр. Расход углерода по весу фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$ составил 7,67 %. Недопала получено 2,98 % п. в. $CaCO_3 + MgCO_3$; % в CO_2 в газе в среднем 25,95 %; $\alpha = 1{,}54$, т-ра уходящих газов 247, т-ра выгруженной извести 54°. При этих условиях коэффициент полезного действия печи оказался 68,2 %.

Обращает на себя внимание сравнительно низкий % CO_2 по причине увеличенных размеров газовых насосов, суммарная удельная полезная производительность которых равна 1,07 куб. метр мин. на 1 куб. метр. об'ема печи. На низкий % CO_2 повлияло отчасти еще и то обстоятельство, что загрузочное отверстие не вполне плотно прикрывается колоколом, ввиду перекоса при монтаже. Большое разрежение при выходе из печи (118 м м вод. ст.) также служит потверждением чрезмерной производительности газовых насосов, которую нужно отрегулировать.

Диаграмма (13) иллюстрирует более или менее нормальное положение зоны разложения во время I испытания.

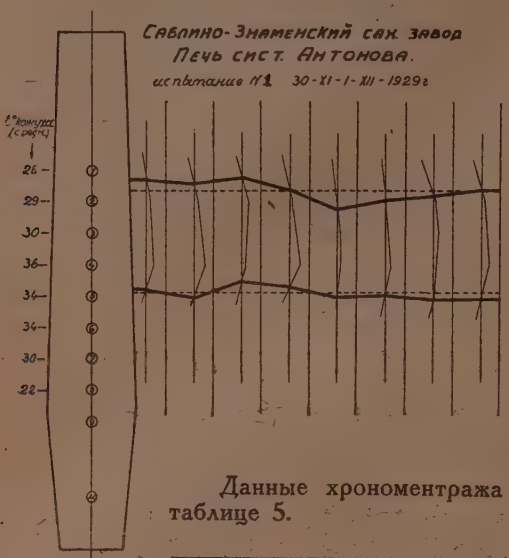


Рис. 13.

Испытание II проведено на известняке того же качества со средним размером куском 2,14 кгр., при чем топлива было задано меньше. В виду этого % недопала возрос и достиг 5,76% п в. $CaCO_3 + MgCO_3$. % CO_2 был при этом 25,77 %. т-ра газа 209°, т-ра извести 65°. При этом расход углерода по весу фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$ был 7,42% и коэффициент полезного действия печи 70,4%. Несмотря на лучший термический эффект, стоимость 1 тонны извести не понизилась по сравнению с I испытанием, что еще раз служит подтверждением экономической выгоды работы с минимумом недопала.

Данные хрономентража отдельных операций приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Название операции	Продолжительность операции
Перегрузка известняка (с добавкой топлива) в вагонетку под'емника (2 рабочими)	44,2 сек.
Под'ем вагонетки	53,2 сек.
Опрокидывание вагонетки	5,5 сек.
Поднятие загрузочного колокола	17,5 сек.
Под'ем порожней вагонетки без груза	46 сек.
Спуск порожней вагонетки	40 сек.

Фотография работы двух подвозчиков известняка и топлива показала загруженность таковых свыше 90% всего времени, что свидетельствует о достаточном уплотнении рабочего дня по данной операции.

Расход энергии на отдельные механизмы представлен в следующих таблицах.

Расход энергии на под'емник

Таблица 6.

Название операции	Вольт	Ампер	Число оборот. мотора мин.	Число оборот. барабана под'ем.	Расход энергии KW	Расход силы HP	Примечание
Под'ем вагонетки груженой	110,4	47,3	554	10,5	5,22	7,1	Установлен 1 электромотор постоянного тока номинальной мощн. 9 KW
Спуск порожней вагонетки	115,2	6,4	„	„	0,74	1,0	
Под'ем негруженной вагонетки	115	29	554	„	3,34	4,55	

Расход энергии на выгрузной механизм „Омега" сист. Антонова

Таблица 7.

Скорости	Выгрузной механизм			Электромот. 3-хфаз. тока номин мощ. 4,5kw					
	Число об/мин. ступечат. шкива	Число обор. коленчат.вала/мин.	Ход каретки мм	Вольт	Ампер	Число оборотов	CSφ	KW	HP
I скорость . .	9,5	0,3	130	220	13	1565	Принят 0,78	3,85	5,22
II скорость . . .	17,2	0,5	130	217	15	1580		4,35	5,9
III скорость . .	52,5	1,7	130	220	15	„		4,45	6,01
IV скорость . .	115,4	4,6	130	218	16	„		4,7	6,38

Расход энергии на выгрузной механизм значительно больше, чем на Носовском заводе, где установлена печь той же системы, даже если учесть большие размеры Саблино-Знаменской печи.

Для приведения в движение известкового транспортера, 2-х аппаратов Мика, 2 ловушек Русселя и 1 известковой мешалки установлен в известковом отделении электромотор 3-хфазного тока, мощностью 14,5 Kw, работающий с большой недогрузкой. Расход энергии на эти механизмы представлен в таблице 8.

Таблица 8.

Название приборов	Вольт	Ампер	Число оборотов мин.	CSφ	KW	HP
Известковый транспортер шириною 420 м/м . . .	220	2,5		Принят 0,55	0,52	0,7
1 аппарат Мика	220	5,5	5,5		1,15	1,56
1 ловушка Русселя	220	2,5	14		0,52	0,7
1 известк. мешалка	220	1,5	14		0,31	0,42

На Саблино-Знаменском заводе было также проведено наблюдение, какое понижение температуры кожуха вызывает действие ветра. С этой целью наблюдались температуры кожуха с подветренной и неподветренной стороны.

Данные эти сведены в таблице 9.

Температуры Таблица 9.

кожуха печи со стороны, подверженной действию ветра и защищенной от ветра, определенные на уровнях гляделок.

Температуры с подветренной стороны.

№№ гляделок	1	2	3	4	5	6	7	Средн.	
Т-ра		22	12	25	13	20	11,5	17,2	21,7°
„		33	30	37	32	29	25	31,0	
„		26	13	26	11	26	18	18,3	
„		25	9	27	11	26	18	19,4	

Температуры с неподветренной стороны

№№ гляделок	1	2	3	4	5	6	7	Средн.	
Т-ра Ц°	27	30	38	42	36	34	30	34,0	31,0°
„	12	35	28	37	35	27	—	29,0	
„	—	25	37	46	48	35	34	37,5	
„	—	19	15	29	15	36	28	23,7	

Из приведенной таблицы видно, что со стороны ветра т-ра кожуха ниже на 10°, чем со стороны, защищенной от действия ветра. Не говоря уже о том,

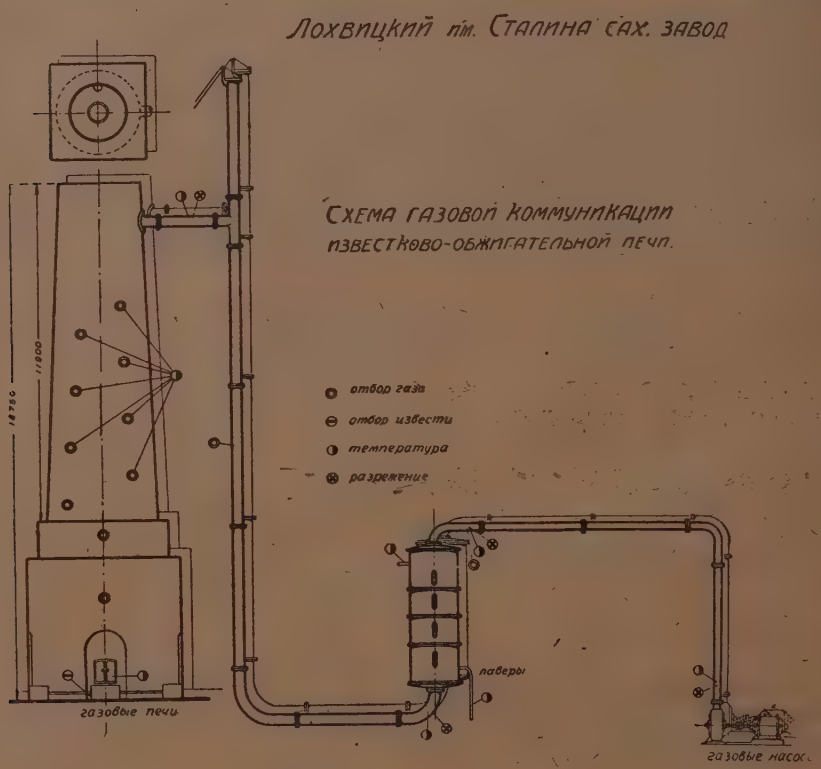


Рис. 14.

что в силу этого имеют место увеличенные тепловые потери, следует еще указать, что неравномерность температур вызывает вредные термические напряжения кладки и содействует скорейшему износу печи, также может иметь место неравномерность хода печи (однобокий огонь). Все это говорит за необходимость защиты печи от атмосферных влияний.

В результате испытаний печи сист. Антонова на Саблино-Знаменском заводе, приходим к следующим выводам:

1) Производительность печи при работе на I — II скорости колебалась от 866 кг — 1019 кгр обжигаемого известняка в сутки на 1 куб. метр об'ема печи.

2) Печь большой емкости не вызывает никаких затруднений в работе и на ней можно получить вполне удовлетворительные технические результаты,

поэтому на заводах большой производительности можно ограничиться установкой одной большой печи.

3) Расход углерода колебался от 7,42 до 7,67% по весу фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$.

4) Следует отметить несоответствие газовой установки производительности печи (черезчур большие насосы), что влияет отрицательно на % CO_2 и на расход топлива.

5) Механизированная загрузка с механической стороны работает удовлетворительно, однако, никакого технологического эффекта она не дает, так как загрузка все равно остается периодической и сопровождается открытием загрузочного отверстия. В отношении же расхода рабсилы, если и имеется некоторая экономия, то она поглощается увеличенной стоимостью под'емника, большим расходом на ремонт и требованием более квалифицированного обслуживания механизмов.

6) Расход силы на выгрузной механизм несколько велик.

7) Отвод сатурационного газа помощью каналов следует признать рациональным, т. к. содействует более равномерной оттяжке газов.

Поскольку печь Антонова на Саблино-Знаменском заводе все же работала в несколько ненормальных условиях, нами было решено произвести дополнительное обследование аналогичных печей, установленных на Лохвицком им. Сталина заводе. На Лохвицком заводе установлены 2 печи по 64,7 м. куб. метра (отношение высоты к диаметру 5,25) каждая, с 2 отдельными под'емниками, управляемыми из одной будки 1 рабочим. Выгруженная известь одним общим транспортером подается в аппарат Мика. Каждая печь имеет свой газовый насос — центробежный сист. Эгера, производительностью по 40 куб. метр. в минуту каждый.

Полному обследованию была подвергнута только одна печь, но для сравнения работы обоих печей производились по главнейшим пунктам наблюдения и над второй печью, при чем выяснилось, что режим работы обоих печей мало отличается друг от друга.

Всего было проведено 3 испытания. Схема коммуникации и установки измерительных приборов дана на рис. 14.

Испытание I проведено было на известняке размером кусков 1,85 кгр. каждый. Расход углерода составил 7,0% п. в. фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$; % недопала был 4,44% п. в. $CaCO_3 + MgCO_3$; % CO_2 в газе 31,5 /0, т-ра отходящих газов 228°, т-ра выгружаемой извести 18°. Коэффициент полезного действия печи при этих условиях 74,81%.

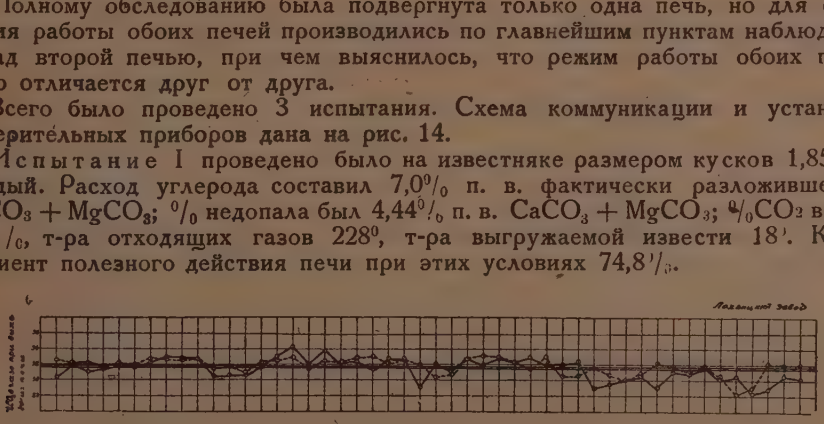


Рис. 15.

Испытание II проведено при работе на кусках размером 1,54 кгр., при чем получены такие данные: расход углерода 6,83% п. в. фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$, % недопала 5,46%, % CO_2 31,7%, т-ра уходящих газов 204°, т-ра извести 32°, коэф. полез. действия печи 76,45%.

Испытание III характеризуется следующими данными: размер кусков известняка 1,77 кгр. Расход углерода 6,94% п. в. фактически разложившегося $CaCO_3$, % недопала 6,56, % CO_2 в газе 31,6 /0, т-ра уходящего газа 207°, т-ра извести 15°. Коэффициент полезного действия печи 75,4%.

На рис. 15° приведена диаграмма колебания % CO_2 в газе, из коей видно, что состав газа довольно постоянен.

Для иллюстрации температурного режима печи приводим диаграмму перемещения зоны разложения, свидетельствующую о равномерности режима печи.

Расход энергии по данным заводских обследований составляет: на каждый под'емник по 11 лош. сил, на выгрузной механизм по 2,5 лош. силы.

Приведенные результаты испытаний на Лохвицком заводе позволяют сделать следующие выводы:

1. Производительность была: максимальная 1220 кгр./сутки на 1 куб. метр печи, минимальная 722 кгр.

2. Расход углерода колебался от 6,83% до 7,0 %, при % недопала от 4,4% до 6,56% п. в. $CaCO_3$.

3. На несколько большой выход недопала повлияла черезчур малая дача топлива.

4. Работу печи следует в общем признать достаточно удовлетворительной.

5. В отношении устройства механизированной загрузки остаются в силе выводы, сделанные по печи Саблино-Знаменского завода.

6. Расход энергии на выгрузной механизм значительно ниже, чем на Саблино-Знаменском заводе.

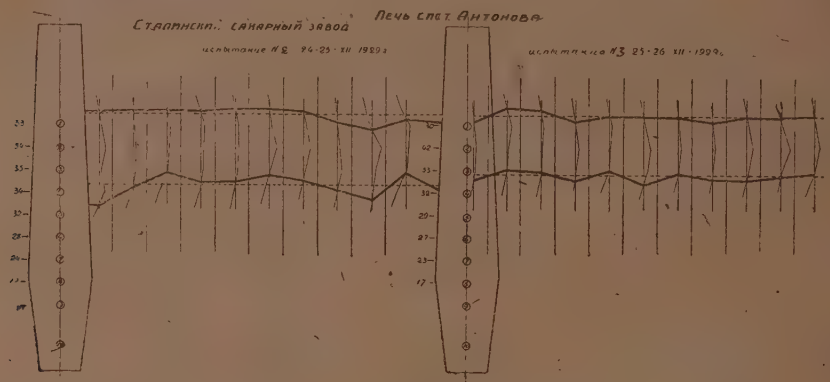


Рис. 16.

Как общий вывод из проведенного обследования печей сист. Антонова с механизированной загрузкой и выгрузкой, можно принять:

1. Устройство выгрузного механизма следует признать вполне рациональным.

2) Загрузочный механизм разрешает конструктивно задачу механизированной загрузки, но ощутительных выгод не дает.

3) Изоляция печи является удовлетворительной.

4) Отвод газов помощью каналов содействует более равномерной оттяжке газов.

5) Нормальный расход углерода для этих печей колеблется при условии получения минимального % недопала от 7,5% — 8% по в. фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$.

6) Устройство загрузочного колокола хотя имеет свои недостатки, но как будто на практике оно дает лучшие результаты, чем внутренний колокол (т-ра по периферии печи ниже, футеровка меньше подвергается износу и разрушению).

7. Большая коничность печи дает больше гарантий против зависания.

Прежде чем перейти к окончательным выводам по всем проведенным работам в области исследования газовых печей, мы приведем сводную таблицу 10 главнейших данных, касающихся устройства и эксплоатации испытанных печей.

Таблица 10

	Печь периодич.	Печь механизир. сист. Иссерлиса		Печь механизированная сист. Антонова		
	Кожанск. завод	Красноармейск. завод	Зав. Возрождение	Носовск. зав. (Мех. выгруз).	Саблино-Знаменск.	Лохвиц. им. Сталина
					загрузка и выгрузка механизированная	
1. Производительность завода (по норме) м. ц. сутки	5700	8000	6200	7100	10500	20000
2. Об'ем шахты печи куб. метр.	3,33	50,3	39,3	48	82	2×64,7
3 Тоже на 1000 м. ц. сутки. произв.	5,85	6,3	6,35	6,76	7,78[1])	6,47
4. Производительность печи в кгр. обжигаемого известняка в сутки на 1 куб метр об'ема печи (средняя)	800	1000	980	1000	950	1000
5. Тоже в кгр. полученной извести на 1 куб. метр. печи	460	555	565	512	525	565
6. % недопала (минимальный)	0,6	1,02	5,96	2,62	2,98	4,44
7. Расход услов. топлива в % п. в. известняка (при минимуме недопала)	10,85	9,55	8,00	9,0	8,85	7,62
8 Расход углерода в % п. в. фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$ (при минимуме недопала)	9,17	8,49	8,13	8,01	7,67	7,0
9. Коэф. полезн. действия печи в % введенного тепла (при минимуме недопала)	56,36	61,3	64,3	65,3	68,2	74,8
10. Система газового насоса	Поршн. плоск. золотн.	Поршн. кругл. золот.	Поршн. плоск. золот.	Поршн. плоск. золот.	Поршн. плоск. золот.	Центробеж.
11. Полный об'ем, описываемый поршнем в 1 мин. куб. метр.	31	57	30.7	35,6	97,5	—
12. Тоже 1000 м. ц. сут. произв.	5,45	7,13	4,96	5,0	9,3	—
13. Полезн. об'ем, отсасываемый насосом в 1 мин. в куб. метр.	27,9	52,5	28,8	34,5	87,7	2×40=80 по дан. зав.
14. Тоже на 1000 м. ц. суточн. производит.	4,9	6,57	4,65	4,87	8,35	4
15. Тоже на 1 куб. метр об'ема печи.	0,84	1,04	0,73	0,72	1,07	0,62
16. Расход силы по индикаторной диаграмме HP_i	30 (по данным завода)	91	38	40	140	170 (по дан. зав.)
17. Тоже на 1000 м. ц. суточной производительности.	5,27	11,3	6,14	5,64	13,3	8,5
18. Тоже на 1 куб. метр об'ема печи	0,9	1,81	0,97	0,84	1,71	1,32
19. Расход известняка в % п. в. свеклы по данным за производство	4,5	5,7	5,5	6	7,0	6
20. Расход воды на лавер в % п. в. свеклы	28	27	25	10	80	8 — 10%

[1]) Печь построена на производительность завода 13000 м. ц. после расширения его.

IV. ВЫВОДЫ.

1. Печи с механизированной выгрузкой обладают безусловным преимуществом перед печами с ручной периодической выгрузкой, так как работают с лучшим термическим эффектом, с несколько большей производительностью, также лучше и дешевле условия их обслуживания, а потому таковые заслуживают широкого распространения в промышленности. Непрерывная автоматическая выгрузка влияет положительно на работу печи, процесс идет более равномерно, известь и газ получаются лучшего качества, температура отходящих газов несколько меньше и печь эта более долговечна в эксплоатации.

2. Из двух систем механизированных печей Антонова и Иссерлиса, на основании результатов испытания этих печей на заводах Носовском, С.-Знаменском и Лохвицком (печь сист. Антонова), на Красноармейском и Возрождении (печь сист. Иссерлиса), первая является более совершенной по следующим причинам:

а) Выгрузной механизм печи Антонова, скомбинированный в виде 4-х кареток, которые можно включать и выключать в любом сочетании, следует признать вполне рациональным, т. к. он дает возможность механическим путем выравнивать ход печи, в то время, как на печи Иссерлиса такое выравнивание может быть осуществлено лишь вручную, через 2 дверцы (при чем для лучшего проведения этой операции вручную следовало бы иметь 4 дверцы).

б) Из 2-х способов устройства загрузочного колокола, наружного в печи Антонова и внутреннего в печи Иссерлиса, как показали результаты обследований, следует предпочесть наружный колокол, так как при внутреннем колоколе по причине, очевидно, большого скопления топлива по периферии печи, получаются более высокие температуры у стенок печи, что влечет за собой скорейшее изнашивание футеровки, на что также, повидимому, влияют удары кусков известняка о стенки печи. Лучшей явилась бы комбинация наружного колокола с внутренним распределительным конусом, окруженным центральной трубой, что дало бы более равномерное распределение материала в печи [1])

в) Изоляция самой печи лучше осуществлена в печи Антонова, что уменьшает потери тепла на лучеиспускание и влияет положительно на срок службы печи.

г) Большая коничность формы печи Антонова дает больше гарантии против зависания.

д) Расход углерода в % по весу фактически разложившегося углекислого кальция оказался несколько ниже в печи Антонова (для печи сист. Иссерлиса в среднем 8-8,5%, в печи сист. Антонова 7,5-8%).

е) Отвод газов с помощью канала в печи Антонова по сравнению с отводом посредством двух штуцеров в печи сист. Иссерлиса более совершенный.

3. В отношении санитарно-гигиенических условий обслуживания печи непосредственная выгрузка извести из печи Иссерлиса в аппарат Мика является более совершенной, чем в печи сист. Антонова, где при наличии открытого транспортера получается известковая пыль, вредно действующая на обслуживающий персонал.

4. Автоматическая загрузка печи в том виде, как она осуществлена в печи Антонова, является несколько громоздкой с конструктивной стороны (тяжелая конструкция наклонного транспортера) и в смысле влияния на процесс не дает никакого эффекта, а потому выгрузку эту желательно видоизменить таким образом, чтобы была облегчена конструкция, с одной стороны, и чтобы путем устройства бункера совершенно прекратить доступ воздуха в момент загрузки, а также необходимо обеспечить равномерное распределение загружаемого материала по окружности загрузочной воронки.

---

[1]) См. Научн. Записки, т. X, вып. 1-2 за 1930 г. „Инструкция по уходу за изв.-обжигат. печью". Инж. Чернобыльский И. И.

5. В об их системах печей III и IV скорости являются нерабочими, а I и II-ые скорости выгрузочного механизма, также подлежат проверке в смысле соответствия их производительности печи для того, чтобы этим не нарушать принципа непрерывной работы печи.

6. Электрический под'емник следует предпочесть водяному, как более удобному в эксплоатации, при чем при выборе мотора следует принять во внимание, что под'ем можно производить несколько медленее, чем это практикуется на заводах и таким путем уменьшить мощность мотора — в каждом отдельном случае необходимая мощность мотора подлежит подсчету и проверке.

7. Проведенные опыты показывают, что устройство печи на открытом воздухе вызывает увеличение потерь тепла на лучеиспускание, а также нередко при ветренной погоде является причиной однобокого огня в печи; это содействует более быстрому разрушению футеровки печи, в силу неодинаковых термических напряжений. Посему надо либо принять меры к весьма совершенной изоляции печи, либо защитить последнюю от атмосферных влияний.

8. Печи большого об'ема (82 куб. метр., С.-Знаменский завод) работают нормально, и потому устройство их не вызывает сомнений.

9. В отношении эксплоатации печей приходим к следующим выводам:

а) При периодических печах (испытание на Кожанском заводе) загрузка и выгрузка должны производиться не реже, чем через 2 часа, тогда при соответствующем уходе можно на периодической печи получать довольно удовлетворительные технологические результаты (известь и газ хорошего качества), при повышенном расходе топлива не меньше 10% по весу известняка.

б) Опыты показали выгодность работы на мелком (около 2 клгр.) сортированном известняке, особенно в механизированных печах. Посему надлежит ввести в заводскую практику дробление известняка на куски указанных размеров, при чем для лучшего экономического эффекта следует организовать дробление на известковых разработках. Применение более мелкого известняка даст возможность использовать в качестве топлива антрацит марки „АМ".

в) Калькуляция себестоимости 1 тонны извести диктует необходимость работать с минимумом недопала, хотя бы расход топлива по весу известняка несколько бы повысился, так как все-таки при расчете расхода углерода на фактически разложившийся углекислый кальций получается в конечном итоге почти тот же расход топлива в $^0/_0{}^0{}_0$, и известь даже дешевле.

г) Опыты показали, что при лучшем качестве известняка технологический и теплотехнический эффекты работы печи — лучше, посему на качество материалов надо обратить серьезное внимание.

д) Оптимальный, практически достижимый избыток воздуха в газе 1,25—1,3, какового следует и придерживаться на практике.

е) Для получения низкой температуры отходящих газов надо следить за нормальным положением зоны обжига, определяемой в каждой печи практическим путем.

ж) Необходимо ввести в заводскую практику контроль работы газовых печей, учитывая и анализируя материалы, вводимые в печь и выходящие из нее, и ведя наблюдение над температурами; только при таких, хотя бы периодических обследованиях печей, возможно установить наивыгоднейший режим работы печи. Методика подобных обследований подробно разработана Механической и Тепловой Лабораторией УНИС'а и приведена в предыдущей работе. Контроль печей по свидетельству ряда выдающихся специалистов вполне окупается, если принять во внимание лучшие результаты работы печей и большую долговечность службы их.

з) Необходимо урегулировать расход воды на лавер, так как зачастую расходуется большее количество воды, что не вызывается необходимостью.

10. Для правильной работы печи необходимо соответствие газового насоса производительности печи и обеспечение возможности регулировки его производительности в широких пределах.

Как ориентировочные нормы, возможно принять следующие: об'ем печи на 1000 м. ц. суточной производительности ≥ 6 куб. метр., полезный об'ем насоса 5,5—6 куб. метр./мин.

11. Дальнейшая рационализация газовых печей должна быть направлена на улучшение методов загрузки печи, способствующих более равномерному распределению материала в ней. Следует также поставить опыты по применению искусственного дутья в печах. Эту работу должны провести научно-исследовательские институты совместно с организациями, строящими печи, причем испытания эти лучше всего производить на опытной печи, где можно было бы варьировать режим работы, независимо от работы завода.

12. В виду того, что УНИС'ом даны окончательные выводы по оценке разных систем печей, существующих на сахарных заводах, что разработана методика обследования таковых, считаем производственное обследование печей законченным и выполненным согласно задания. Дальнейшее более углубленное изучение рационально будет проводить лишь на опытной печи небольшого размера.

Приложение

К ст. И. И. Чернобыльского „Испытания известково-обжигательных печей".

Сводные таблицы результатов испытаний

Сводная таблица результатов испыта

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский завод		Красноармейский сах. завод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
1	Начало испытания . .	30|X—22 ч.	2|XI—4 ч.	13|XI—8 ч.	15|XI - 8 ч.	17|XI—8 ч.
2	Конец испытания . . .	31|X—22 ч.	3|XI— 4 ч.	14|XI—8 ч.	16|XI—8 ч.	18|XI—8 ч.
3	Продолжительность испытания в час.	24	24	24	24	24
	Характеристика печи					
4	Система печи	Шахтная сист. Керна с периодической выгрузкой вручную		Шахтная с механической выгруз		
	Диаметры (внутренние):					
5	нижний м.м.	1700		2500		
6	верхний „	1320		2200		
7	основания конуса м.м.	2600		(цилиндр) 2500		
8	Полная высота печи „	12200		18750		
9	Высота шахты „ „	10225		11200		
10	Высота верхн. конуса „	7850		8200		
11	„ нижнего „ „	2375		(цилиндр) 3000		
12	Отношение высоты шахты печи к наибольшему ее диаметру . . .	≤ 4		4,5		
13	Об'ем верхнего конуса кб. мт.	24,55		35,58		
14	Об'ем нижнего конуса кб. мт.	8,75		14,72		
15	Полный об'ем шахты печи кб. мт.	33,3		50,3		
16	Об'ем зоны подогрева кб. мт. (по средним температ. в гляделках)	7,1	7,2	13,8	13,3	15,2
17	Тоже в % к общему об'ему	21,3	21,6	27,4	26,4	30,2
18	Об'ем зоны разложения кб. мт.	11,4	8,9	16,3	15,8	14,5

ний известково-обжигательних печей.

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
12/XII—14 ч.	13/XII—14 ч.	30/XI—14 ч.	1/XII—14 ч.	23/XII—14 ч.	24/XII—14 ч.	25/XII—14 ч.
13/XII—14 ч.	14/XII—14 ч.	1/XII—14 ч.	2/XII—14 ч.	24/XII—14 ч.	25/XII—14 ч.	26/XII—14 ч.
24	24	24	24	24	24	24

кой сист. Иссерлиса		Шахтная с механической загрузкой и выгрузкой сист. Антонова.				
				2 печи одинаковых размеров		
2200		1920		1950		
1900		2320		1900		
(цилиндр) 2200		2800		2800		
S 19000		19000		18750		
11500		16500		14700		
8500		12000		11200		
(цилиндр) 3000		4500		3500		
5,2		∞ 6		5,25		
27,9		62		49,1		
11,4		20		15,6		
39,3		82		64,7		
9,7	11.0	16,0	24,0	16,9	13,6	14,0
24,70	28,10	19,5	29,3	26,1	21,0	21,6
8,8	9,0	24,0	17,0	14,6	14,2	11,3

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский завод		Красноармейский завод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
19	Тоже в % к общему об'ему	34,2	26,7	32,4	31,4	28,8
20	Об'ем зоны охлаждения кб. мт.	14,8	17,2	20,2	21,2	20,6
21	Тоже в % к общему об'ему	44,5	51,7	40,2	42,2	41,0
22	Скорость движения выгрузного механизма	—	—	I	I	I
	Известняк					
23	Происхождение известн.	ст. Сербиновка		Ст. Сулятицкая и Сербиновка		
	Результаты анализа известняка:					
24	Содержание влаги W %	0,66	0,25	4,18	4,11	4,25
25	„ $CaCO_3$ %	95,73	96,23	92,98	92,07	93,05
26	„ $MgCO_3$ %	1,61	1,51	1,38	1,48	1,41
27	„ $MgCO_3+CaCO_3$ %	97,34	97,74	94,36	93,55	94,46
28	„ $CaSO_4$ %	—	—	0,04	0,03	0,08
29	„ $Fe_2O_3+Al_2O_3$ %	0,45	0,59	0,50	0,78	0,35
30	„ SiO_2 и нерастворимых HCl %	1,08	1,34	0,89	1,53	0,86
31	„ щелочных металлов (Na_2O+K_2O) по разности	0,47	0,17	0,03	—	—
32	Величина кусков в мм.	160×110×85	125×85×83	—	—	—
33	Средн. вес кусков в кгр.	2,85	1,65	2,10	2,40	1,54
34	Температура загружаемого известняка °Ц	10,7	11,9	5,2	0	4,5
35	Количество известняка израсходов. за испытание (за сутки) кгр.	27618	25199	51170	51350	48810
36	Тоже в 1 час кгр.	1151	1050	2132	2139	2032
37	Колич. известняка, израсход. на 1 кб. метр шахты печи в сутки кгр.	831	758	1017	1021	970
38	Тоже за 1 час кгр.	34,6	31,6	42,4	42,5	40,4

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
22,3	22,8	29,3	20,7	22,6	21,8	17,5
20,8	19,3	42,0	41,0	33,2	36,9	39,4
53,0	49,10	51,2	50,0	51,3	57,2	60,9
I	I	I — II	I — II	I — II	I — II	I — II
Сербиновка	Сулятицкая	Ст. Рыбница и Вознесенская		Ст. Рыбница и Сулятицкая		
5,86	2,60	4,11	5,58	3,12	3,24	3,40
89,81	94,02	92,00	91,59	93,05	94,51	93,59
1,21	1,24	2,04	2,16	1,79	1,50	1,38
91,02	95,25	94,04	93,75	94,84	96,01	94,97
—	—	0,03	—	—	—	—
0,78	0,36	0,80	0,40	0,32	0,40	0,35
1,71	1,22	1,02	0,27	1,38	0,35	0,62
0,63	0,56	—	—	0,34	—	0,66
156 × 107 × 72		180 × 26 × 79		145 × 108 × 87	—	—
1,97		2,3	2,14	1,85	1,54	1,77
2,2	0,1	0,4	1,1	— 10,5	— 10,3	— 12,2
36344	40910	71011	83586	78765 + 46725 = 125490	72090 + 53033 = 125123	67818 + 63546 = 131364
1514	1704	2959	3483	3280 + 1946	3000 + 2200	2825 + 2646
924	1041	866	1019	1220 и 722	1110 и 820	1050 и 984
38,5	43,3	36	42,6	50,8 и 30	46,4 и 34,1	43,8 и 40,9

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский сахзавод		Красноармейский сахзавод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
39	Число загрузок известняка	66	63	54	55	52
40	Средний вес одной загрузки в кгр.	419	400	948	934	939
41	Интерв. между загрузк.	2 часа		≈ 27 мин.	≈ 26 мин.	≈ 28 мин.
42	„ „ выгрузк.	2 часа		непрерывная с небольшими		
43	Количество разложившегося $CaCO_3+MgCO_3$ в % по весу известняка	92,52	97,14	93,10	87,5	93,5
44	Количество разложившегося $CaCO_3+MgCO_3$ в % по весу введен. в печь $CaCO_3+MgCO_3$	95,05	99,40	98,74	93,45	98,88
	Топливо					
45	Сорт и марка			Антрацит		
46	Содержан. влаги W в %	3,76	5,48	3,48	3,26	2,68
47	„ золы A „	2,40	4,0	5,90	5,24	5,47
48	„ летучих L „	1,78	2,94	3,12	2,22	2,46
49	„ углерода C „	91,84	87,59	87,50	89,28	89,39
50	„ водорода H „	0,80	1,06	1,26	0,8	0,86
51	„ кислорода + азота O + N в % . .	0,60	0,65	0,65	0,42	0,60
52	Содержание серы S в %	0,60	1,23	1,21	1,0	1,0
53	Теплотворная способн. по бомбе $Q_6^в$ кал. . .	7784	7529	74,79	7623	7582
54	Теплотворная способн. низш. рабочая $Q_н^р$ кал.	7718	7439	7390	7560	7520
55	Количество топлива, сожженного за испытание в кгр. . . .	2688	2570	4630	4262	4328
56	Расход топлива в % п.в. известняка	9,74	10,20	9,05	8,30	8,87
57	Тоже в % п. в. $CaCO_3+MgCO_3$, введенных в печь	10,0	10,44	9,6	8,87	9,39

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
43	45	139	145	147 и 88	135 и 100	127 и 119
845	909	511	576	534	∞ 534	∞ 534
33,5 мин.	32 мин.	10,3 мин.	9,9	∞ 10 м. и 16 м.	∞ 11 м. и 14 м.	∞ 11 м. и 12 м.

перерывами в зависимости от расхода извести на заводе.

85,5	89,5	91,2	88,5	90,6	90,7	88,3
94,04	93,86	97,02	94,24	95,56	94,54	93,44

Цитмарки АП						
6,42	3,14	2,21	2,19	2,85	2,70	3,06
3,86	4,12	8,32	5,96	6,32	3,58	3,18
2,84	2,90	5,23	4,73	1,73	3,68	2,48
86,88	89,84	84,24	87,12	89,10	90.04	91,28
1,12	1,32	1,70	1,63	0,84	2,00	0,90
0,62	0.60	0,81	0,63	6,25	0,54	0,55
1,10	0.98	2,72	2,47	0,64	1,14	1,03
7081	7240	7594	7746	7501	7776	7849
6980	7150	7489	7645	7439	7652	7782
2910	3140	5896	6287	5605 + 3325	4994 + 3614	4572 + 4284
8,01	7,67	8.30	7,52	7,12	6,88	6,74
8,80	8,05	8,83	8,02	7,50	7,17	7,10

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский сахзавод		Красноармейский сахзавод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
58	Расход чистого углерода в % п. в. $CaCO_3 + MgCO_3$, введен. в печь	9,18	9,14	8,40	7,92	8,39
59	Тоже в % п. в. фактически разложившегося $CaCO_3 + MgCO_3$	9,68	9,17	8,52	8,50	8,49
60	Число загрузок топлива	66	63	54	55	52
61	Средний вес одной загрузки в кгр.	40,8	40,8	85,8	77,4	83,3
62	Средний вес кусков в кгр	0,085	0,076	0,092	0,098	0,083
63	Интервал между загрузками	2 часа		27 м.	26 м.	28 м.
	Известь					
64	Количество полученной извести + примеси за опыт (в сутки) кгр.	16190	14240	28000	29250	26600
65	Выход извести + примеси по весу известняка в %	58,62	56,53	54,68	57,07	54,55
66	Тоже в % по весу $CaCO_3 + MgCO_3$ введенных в печь	60,25	57,86	57,94	60,89	57,62
67	Выход химич. чистой извести CaO в % п. в. известняка	49,08	53,05	52,13	48,90	52,35
68	Тоже в % п. в. $CaCO_3 + MgCO_3$, введенных в печь	50,45	54,30	55,24	52,15	55,30
69	Количество извести + примеси, полученное в 1 час в кгр.	674	594	1165	1220	1108
70	Количество извести + примеси, полученное в сутки на 1 кб. мт. печи в кгр.	487	428	557	582	528
71	Тоже в 1 час. в кгр.	20,3	17,8	23,2	24,3	22,0
	Результ. анализа извести:					
72	Содержание влаги W в %	—	—	4,28	2,48	0,14
73	Потери при прокал. в %	3,59	4,20	5,29	7,14	5,08

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
7,64	7,24	7,43	7,0	6,68	6,45	6,48
8,13	7,71	7,67	7,42	7,0	6,83	6,94
43	45	139	145	147 и 88	135 и 100	127 и 119
67,7	69,8	42,4	43,3	38,1 и 37,8	37,0 и 36,1	36,0 и 36,0
0,084	0,084	0,091	0,087	0,095	0,060	0,076
33,5 м	32 м.	10,3 м.	9,9 м.	10 м. и 16 м.	11 м. и 14 м.	11 м. и 12 м.
20400	24200	38700	47650	44500+26000	42150+31000	39600+37000
56,05	59,15	54,6	57,08	56,57	58,42	58,28
61,65	62,02	58,12	60,78	59,60	60,95	61,48
47,8	50,1	51,0	49,6	50,7	50,7	49,6
52,6	52,5	54,3	52,8	53,4	52,9	52,3
852	1005	1610	1985	1855 и 1085	1755 и 1290	1650 и 1540
520	615	472	582	688 и 402	652 и 480	612 и 573
21,7	25,6	19,7	24,2	28,7 и 16,8	27,1 и 20,0	25,5 и 23,9
0,62	—	1,82	0,32	—	—	—
3,70	—	9,29	20,37	2,56	2,76	2,90

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский сахзавод		Красноармейский сахзавод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
74	Нерастворимые в HCl (SiO_2) в %	1,79	1,52	0,86	1,56	1,24
75	Окись железа и аллюминия $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ %	1,46	1,50	1,68	1,14	1,50
76	Окись кальция CaO %	91,50	91,20	86,7	86,50	90,62
77	Окись магния MgO %	1,27	1,16	1,14	1,13	1,33
78	Сернокислый кальций $CaSO_4$ %	0,39	0,42	0,05	0,05	0,07
79	Окись камня и натрия $Na_2O + K_2O$ %	—	—	—	—	0,02
80	Температура выгружаемой извести(средн. °Ц.)	219	118	78	71,2	89,6
	Недопал					
81	Влага в недопале в %	0,67	6,51	5,20	4,76	4,56
82	Потери при прокаливании в %	30,68	45,88	43,52	44,88	44,65
83	Количество недопала в пересчете на сухое вещество кгр.	1332	150	610	3148	471
84	Тоже в % по весу $CaCO_3 + MgCO_3$, введенных в печь	4,95	0,6	1,26	6,55	1,02
	Песок + перепал + шлак					
85	Влага в %	11,46	19,98	20,34	11,40	15,35
86	Потери при прокаливании в %	25,94	31,0	32,44	45,85	28,31
87	Количество песка + перепала + шлака в пересчете на сухое вещество кгр.	1302	726	690	1050	603
88	Всего учтено отходов из печи в пересчете на сухое вещество в кгр.	2634	876	1300	4198	1074
89	Тоже в % п. в. известняка	9,54	3,48	2,55	8,17	2,20
90	Тоже в % п. в. $CaCO_3 + MgCO_3$, введенных в печь	9,80	3,56	2,70	8,74	2,32

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Стахина		
I	II	I	II	I	II	III
0,20	—	1,48	3,22	1,77	0,14	8,74
1,54	—	1,22	2,22	0,84	0,77	1,0
92,66	—	84,72	72,38	92,86	93,86	89,74
0,93	—	1,47	1,49	1,23	1,25	1,95
0,19	—	—	—	0,50	0,59	0,63
0,16	—	—	—	0,24	0,63	0,04
26	41	54	65	18,2	32,0	14,5
5,29	5,35	10,03	6,08	5,25	8,10	3,68
45,21	—	44,67	47,67	43,20	43,70	44,28
1970	2390	1992	4507	5282	6560	8193
5,96	6,14	2,98	5,76	4,44	5,46	6,56
33,43	33,5	20,21	17,73	20,25	23,80	15,59
45,36	—	44,90	45,44	42,83	44,81	43,88
942	1312	565	1742	2106	3090	3203
2912	3702	2557	6249	7388	9650	11396
8,25	9,05	3,6	7,48	5,87	7,72	8,68
9,05	9,52	3,82	7,98	6,20	8,05	9,18

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский сахзавод		Красноармейский сахзавод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
	Температуры в печи (среднее по гляделкам)					
91	Гляделка № 1 (сверху) .	908	906	870	1015	807
92	„ № 2 „ .	1130	1082	920	1185	1060
93	„ № 3 „ .	871	725	935	1110	1030
94	„ № 4 „ .	604	456	550	1130	1055
95	„ № 5 „ .	—	—	520	962	874
96	„ № 6 „ .	—	—	385	980	—
97	„ № 7 „ .	—	—	—	726	320
98	„ № 8 „ .	—	—	—	270	155
	Температуры кожуха (средние)					
99	На уровн. гляд. № 1 °Ц	85,6	102,0	51,4	42,3	79
100	„ „ № 2 „	95,1	118,0	63,0	53,0	71
101	„ „ № 3 „	78,6	81,0	64,4	47,0	83,4
102	„ „ № 4 „	55,4	65,0	61,0	48,0	76,7
103	„ „ № 5 „	—	—	54	38,3	37,8
104	„ „ № 6 „	—	—	45,7	27,3	31,4
105	„ „ № 7 „	—	—	29'3	18,3	29,0
106	„ „ № 8 „	—	—	14,0	9,0	21
107	Средняя т-ра кожуха в зоне подогрева (минус т-ра воздуха) °Ц	51,1	59,1	42	33	42
108	Тоже в зоне разложения °Ц	68,0	79,6	54	44	65
109	Тоже в зоне охлаждения °Ц	60,0	69	26	15,4	20
110	Состояние погоды . . .	Дождь и ветер	Пасмурно ветер	Дождь	Ветер и дождь	Дождь
111	Скорость ветра по анемометру v метр. сек. .	4,75	3,0	2,4	4,3	2,9
112	Коэф теплопередачи от кожуха к воздуху по формуле $\alpha=2+10\sqrt{v}$ кал. час.	23,8	19,3	17,5	22,7	19,0

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
1215	1096	950	643	865	930	867
1130	1015	960	666	952	1007	914
1070	988	900	900	910	935	852
786	920	665	720	806	760	688
594	874	430	540	727	—	523
224	343	390	480	640	470	—
82	156	—	—	—	—	—
26	41	—	—	—	—	—
62	72	27	27,7	28,5	33	30
60	66	26	33,0	39,4	34	41,6
57	63	25	23,5	39,0	35	33
53	49	33,5	31,5	38,7	34	32
34	35	24,5	21,0	36,7	32	29
25	29	27,0	30,0	36,0	28	27
17	22	20,7	23,0	49,0	24	23
4	6	16,2	17,0	21,0	19	17,0
36	40	20	21	26	25	28
56	62	28	30	46,6	44	46
18	23	16	17	23	22	24
Пасмурно	Тихо	Тихо	Тихо	Мороз	Тихо	Легкий ветер
0,6	0,42	1,0	0,6	0,6	0,4	1,2
9,7	8,5	12,0	9,7	9,7	8,3	13

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский сахзавод		Красноармейский сахзавод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
113	Наружная поверхн. печи по зонам в кв. мтр. подогрева	23	—	—	46,3	—
	разложения	25,6	—	—	34,7	—
	охлаждения	41,2	—	—	45,3	—
	Воздух					
114	Т-ра наружного воздуха °Ц	10,7	11,9	5,2	0	4,5
115	Т-ра воздуха, поступающего в печь (сухой термометр психрометра) °Ц	15,3	14,2	13,0	10,9	13,4
116	Т-ра мокрого термометра психрометра °Ц	13,7	12,7	11,8	10,3	12,6
117	Относительн. влажность воздуха в %	82	83	88	92	89
118	Колич. влаги в 1 кгр. сухого воздуха (по таблицам) в граммах	8,9	9,08	7,2	7,0	9,5
119	Барометрическое давление в м.м. ртутного столба	744	751,5	750	748	749
	Газы при выходе из печи					
120	CO_2 в %	28,4	29,5	24,8	27,8	26,3
121	O_2 „	4,10	4,33	6,25	5,14	5,90
122	CO „	0,2	0,21	0,3	0,22	0,2
123	Избыток воздуха α	1,29	1,24	1,5	1,41	1,48
124	Температура уходящих газов °Ц	344	381	337	328	321
	Газы при входе в лавер					
125	CO_2 в %	29,0	29,2	—	—	—
126	O_2 „	3,7	4,0	—	—	—
127	CO „	0,4	0.2	—	—	—
128	Коэф. избытка воздуха	1,25	1,28	—	—	—
129	Т-ра входящих газов °Ц	235	207	245	231	231

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
40		55		45		—
35		45		37		—
40,7		59,5		43		—
2,2	0,1	0,4	1,1	— 10,1	— 10,1	— 12.5
5,4	5,2	4,9	4,8	11,8	8,1	7,8
5	4,6	3,8	4,6	10,1	5,8	4,77
91	90	84	95	77	68	59
5	5	7,1	6,3	6,0	3,6	3,2
761	763	751	749	760	762	759
28,2	29,9	25,95	25,77	31,5	31,7	31,6
5,2	4,7	6,46	6,69	4,3	4,2	4,5
0,3	0,4	0,5	0,3	0,30	0,2	—
1,4	1,35	1,54	1,59	1,32	1,31	1,36
282	310	247	209	228	204	207
—	—	25,85	25,5	—	—	—
—	—	6.62	6,95	—	—	—
—	..	0,5	0,20	—	—	—
—	1,56	1,61	—	—	—	—
200	196	183	—	—	188	

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский сахз вод		Красноармейский сахзавод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
	Газы при выходе из лавера					
130	CO_2 %	28,8	28,9	25,0	27,8	25,9
131	O_2 %	3,6	4,0	6,14	5,01	5,7
132	CO %	0,4	0,2	0,28	0,23	0,1
133	Коэф. избытка воздуха	1,24	1,28	1,49	1,38	1,48
134	Температура уходящих газов °Ц	16,1	16,7	30,6	29,6	19,3
	Тяга					
135	Разрежение при выходе из печи в m/m вод. столба (на уровне печи)	59,1	62	57,5	59,2	58,5
136	Тоже при входе в лавер (на уровне лавера) m/m в. с.	146,4	110,0	96,0	92,0	92,0
137	Тоже при выходе из лавера m/m в. с.	1165	1112	310	330	427
138	Сопротивление лавера m/m в. с.	1019	1002	214	238	335
	Количество газа, воздуха и влаги					
139	Колич. газа, выделяющ. из топлива на 100 кгр. $CaCO_3+MgCO_3$, введенных в печь в кгр.	145	140	153,3	136,4	151,2
140	Количество CO_2, выдел. из $CaCO_3$ на 100 кгр. $CaCO_3+MgCO_3$, введенных в печь в кгр.	41,8	43,7	43,4	41,10	43,55
141	Всего выделяется газа на 100 кгр. $CaCO_3+MgCO_3$, введенных в печь в кгр.	186,8	183,7	196,7	177,55	194,75
142	Колич. возд. на 100 кгр. $CaCO_3+MgCO_3$, введенных в печь в кгр.	135,8	130,86	144,9	128,48	142,81
143	Колич. влаги на 100 кгр. $CaCO_3+MgCO_3$, введенных в печь в кгр.	2,22	1,95	5,78	5,57	6,10

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
28,2	29,4	—	—	—	—	—
5,2	5,1	—	—	—	—	—
0,25	0,44	—	—	—	—	—
1,4	1,39	—	—	—	—	—
20,3	20	8,6	...	—	39,7	—
13,5	13,7	—	118	66	48	32
—	—	226	218	88	59	73
914	912	1417	1306	481	480	488
—	—	1191	1088	393	421	415
131,0	120,0	139,0	135	108,2	103,9	108
41,4	41,3	42,7	41,5	42,2	41,6	41,1
172,4	161,3	181,7	176,5	150,4	145,5	149,1
123,36	112,76	131,57	128	101,52	97,45	101,51
7,61	3,55	5,50	7,01	4,1	3,92	4,12

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский сахзавод		Красноармейский сахзавод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
	Лавер					
144	Система	Тарелочный		Тарелочный		
145	Диаметр m/m	1340		1650		
146	Высота m/m	6000		4800		
147	Температура воды до лавера ^{0}Ц	13,8	13,4	9,9	8,4	8,2
148	Температура воды после лавера ^{0}Ц	28,9	29,4	44	43	28,9
149	Расход воды на лавер в $^0/_{0}{}^0/_{0}$ по весу $CaCO_3+MgCO_3$, введенных в печь . . .	700	584	400	350	660
	Газовый насос					
150	Система	Поршневый с плоским золотником		Поршневый с круглым золотником		
151	Диаметр цилиндра m/m	795		703		
152	Ход поршня m/m . . .	800		800		
153	Число оборотов в мин.	40		94		
154	Расход сил по индикатор. диаграмме HP .	—		93,4	89,6	92,0
155	Об'ем, описываемый насосом в 1 мин. в кб. мтр.	31		57		
156	Тоже на 1 куб. метр об'ема печи	0,93		1,13		
157	Об'емный коэф. полез. действия	—		0,92		
158	Полез. об'ем, описываемый насосом в кб. мтр. в 1 мин.	—		52,5		
159	Тоже на 1 куб. метр об'ема печи	—		1,04		

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
Каскадный		Тарелочный		Тарелочный		—
1440		—		—		—
4500		—		—		—
3,5	3	3,4	—	—	2.6	—
27,4	29,3	10,5	—	—	56,6	—
509	372	1300	—	—	138	—
Поршневый с плоским золотником		2 насоса с плоским золотником		2 центробежных насоса сист. Егера		—
600		710	721	—		
700		700	900	—		—
80		75	80	1450		—
37,6		55,2 + 85,2 = 140,4		2 × 85 (по дан. завода)		—
30,7		40,35 + 57,2 = 97,55		—		—
0,78		1,19		—		—
0,93		0,90		—		—
28,8		87,7		80		—
0,73		1,07		0,62		—

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский сахзавод		Красноармейский сахзавод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
	Коммуникация					
		Диаметр m m	Длина мтр.	Диаметр m m	Длина мтр.	—
160	От печи до лавера . .	400	17,4	388	23,3	—
161	От лавера до газового насоса	285	46,7	270	62,7	—
	Под'емные и транспортирующие механизмы					
162	Конструкция под'емника	Гидравлический		Электрический		—
163	Высота под'емника мтр.	12,2		18,75		—
164	Продолжительн. под'ема сек.	16		92		—
165	Количество известняка, поднимаемое за 1 раз кгр.	≤ 420		475		—
166	Расход сил на под'ем HP	≤ 5,0		5,86		—
167	Расход сил на спуск HP	—		1,35		—
168	Расход сил на холостой ход вверх	—		1,36		—
169	Расход сил на транспортер для извести HP	—		—		—
	Расход сил на выгрузной механизм					
170	При I скор. HP	—		0,9		—
171	„ II „ „ . . .	—		1,16		—
172	„ III „ „	—		1,11		—
173	„ IV „ „	—		—		—

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
Диаметр m/m	Длина мтр.	Диаметр m/m	Длина мтр.	Диаметр m/m	Длина мтр.	—
320	19	490	34,6	350	27	—
150	35	—	76,4	230	17	—
Электрический		Электрический с автоматическим опрокидыванием вагонетки				—
—		19		—	20	—
—		53		—		—
S 450		S 278		S 270		—
—		7,1		11		—
—		—		—		—
—		—		—		—
—		0,70		—		—
—		5,22		2,5		—
—		5,9		—		—
—		6,04		—		—
—		6,38		—		—

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированная печь		
	Место испытания	Кожанский сахзавод		Красноармейский сахзавод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
	Калькуляция стоимости обжига 1 тонны известняка					
174	Стоимость печи со всей установкой по данным заводов. Руб. . .	—		62115 р.		
175	Величина амортизацион. отчислений, страховка и др. за 1 год. Руб.	841 р. 31 к.		1907 р.		
176	Величина всех отчислений на 1 тон. извести. Коп.	45		95 к.		
177	Стоимость 1 тонны топлива (по данным заводов). Руб. коп. . .	29 р. 02 к.		26 р. 20 к.		
178	Стоимость рабсилы в сутки	37 р. 20 к.		27 р. 15 к.		
179	Стоимость топлива на 1 тонну известняка .	2 р. 82 к.	2 р. 93 к.	2 р. 37 к.	2 р. 17 к.	2 р. 32 к.
180	Стоимость обслуживания на 1 тон. известняка	1 р. 35 к.	1 р. 48 к.	53 к.	53 к.	56 к.
181	Полная стоимость обжига 1 т. известняка . .	4 р. 62 к.	4 р. 86 к.	3 р. 85 к.	3 р. 69 к.	3 р. 83 к.
	Калькуляция стоимости 1 тонны извести (хим. чистой)					
182	Стоимость 1 тонны известняка с разбивкой франко-печь	7 р. 68 к.		8 р. 20 к.		
183	Стоимость известняка для получения 1 тонны извести	15 р. 65 к.	14 р. 48 к.	15 р. 75 к.	16 р. 80 к.	15 р. 70 к.
184	Стоимость обжига на 1 тонну извести . . .	9 р. 42 к.	9 р. 16 к.	7 р. 37 к.	7 р. 55 к.	7 р. 33 к.
185	Полная стоимость 1 тонны извести (химич. чистой	25 р. 07 к.	23 р. 64 к.	23 р. 12 к.	24 р. 35 к.	23 р. 03 к.

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
64129 р.		90000 р.		—		
1924 р.		4860 р.		—		
60 к.		1 р. 35 к.		—		
29 р. 80 к.		25 р. 13 к.		—		
31 р. 50 к.		37 р. 60 к.		—		
2 р. 39 к.	2 р. 29 к.	2 р. 09 к.	1 р. 89 к.	—		
87 к.	77 к.	53 к.	45 к.	—		
3 р. 86 к.	3 р. 76 к.	3 р. 97 к.	3 р. 69 к.	—		
8 р. 15 к.		6 р. 60 к.				
17 р. 00 к.	16 р. 25 к.	12 р. 95 к.	13 р. 30 к.			
8 р. 06 к.	7 р. 52 к.	7 р. 78 к.	7 р. 45 к.	—		
25 р. 06 к.	23 р. 77 к.	20 р. 73 к.	20 р. 75 к.			

Материальный баланс на 100 кгр.

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая		Механизированая печь		
	Место испытания	Кожанский сахзавод		Красноармейский сахзавод		
	№№ испытаний	I	II	I	II	III
	Введено в печь:					
186	Известняка кгр. .	102,7	102,30	105,9	106,80	105,9
	Из них примесей и воды кгр.	2,7	2,30	5,9	6,80	5,9
187	Топлива кгр. . . .	10,0	10,44	9,6	8,87	9,39
188	Воздуха кгр. . . .	135,8	130,86	144,9	128,48	142,81
	Итого . .	248,5	243,60	260,4	244,15	258,1
	Ушло из печи:					
189	Сухих газов кгр.	186,8	183,7	196,7	177,5	194,75
	В том числе:					
	CO_2 из известняка кгр.	41,8	43,7	43,4	41,10	43,55
	Газов из топлива кгр.	145,0	140,0	153,3	136,40	151,20
190	Влага (ввиде водяного пара) кгр.	2,22	1,95	5,78	5,57	6,10
191	Извести + примеси кгр.	60,25	57,86	57,94	60,89	57,62
	В том числе:					
	Недопала кгр. . . .	4,95	0,6	1,26	6,55	1,02
	Песка + шлака + перепала кгр.	4,85	2,96	1,44	2,19	1,30
	Чистой извести	50,45	54,30	55,24	52,15	55,3
	Итого .	249,27	243,51	260,42	243,96	258,47
	Невязка баланса в кгр.	+ 0,77	— 0,09	+ 0,02	— 0,19	+ 0,37

$CaCO_3 + MgCO_3$, введенных в печь.

сист. Иссерлиса		Механизированная печь сист. Антонова				
Завод Возрождение		Саблино-Знаменский завод		Лохвицкий завод им. Сталина		
I	II	I	II	I	II	III
109,9	**104,8**	**106,3**	**106,3**	**105,5**	**104,10**	**105,1**
9,9	4,8	6,3	6,5	5,5	4,1	5,1
8,8	**8,05**	**8,83**	**8,02**	**7,5**	**7,17**	**7,10**
123,36	**112,76**	**131,57**	**128,0**	**101,52**	**97,45**	**101,51**
242,06	**225,61**	**246,7**	**242,52**	**214,52**	**208,72**	**213,71**
172,4	**161,3**	**181,7**	**176,5**	**150,4**	**145,50**	**149,1**
41,4	41,3	42,7	41,5	42,2	41,6	41,1
131,0	120,0	139,0	135,0	108,2	103,9	108
7,61	**3,55**	**5,5**	**7,01**	**4,1**	**3,92**	**4,12**
61,65	**62,02**	**58,12**	**60,78**	**59,6**	**60,95**	**61,48**
5,96	6,14	2,98	5,76	4,44	5,46	6,56
3,09	3,38	0,84	2,22	1,76	2,59	2,62
52,60	52,5	54,30	52,80	53,40	52,90	52,30
241,66	**226,87**	**245,32**	**244,29**	**214,1**	**210,37**	**214,70**
— 0,4	+ 1,26	— 1,38	+ 1,77	— 0,42	+ 1,65	— 0,99

Тепловой баланс печей (на 100 кгр.

№№ по порядку	Конструкция печи	Печь периодическая				Механизированная печь					
	Место испытания	Кожанский сахзавод				Красноармейский сахзавод					
	№№ испытаний	I		II		I		II		III	
		Калор.	%	Калор.	%	Калор.	%	Калор.	%	Калор.	%
	Приход тепла										
192	Выделено тепла при сгорании углерода . . .	74300	99,04	74000	99,06	68060	99,17	64170	99,48	67970	99,18
	Введено тепла:										
193	С известняком	230	0,30	256	0,34	116	0,17	—	—	100	0,15
194	С воздухом	500	0,66	445	0,60	452	0,66	337	0,52	458	0,67
	Всего . .	75030	100,0	74701	100,0	68628	100,0	64507	100,0	68528	100,0
	Расход тепла										
195	На разложение $CaCO_3$+ $MgCO_3$	40400	53,90	42200	56,36	41950	61,13	39650	61,50	42000	61,3
196	Потеря с отходящими газами (сухими) . . .	14750	19,70	16100	21,65	15245	22,2	13390	20,70	14380	21,0
197	На нагрев и испарение воды, уносимой газами										
	Нагрев до 100° .	198		172		504		495		528	
	Испарение . . .	1200		1050		3120		3000		3295	
	Перегрев газа . .	260		264		658		607		647	
		1658	2,20	1486	2,0	4282	6,24	4102	6,37	4470	6,50
198	На нагрев известняка .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
199	Потеря от химической неполноты сгорания .	783	1,03	816	1,1	1250	1,82	815	1,26	821	1,2
200	Потеря тепла с выгружаемой известью . .	2640	3,50	1365	1,83	905	1,32	865	1,34	1030	1,5
201	Потеря на лучеиспуск. .	11450	15,20	11720	15,71	4350	6,35	4271	6,63	5032	7,34
202	Потери от механическ. неполноты сгорания и в провале . . .	3349	4,47	1014	1,35	646	0,94	1414	2,2	795	1,16
	Всего . .	75030	100,0	74701	100,0	68628	100,0	64507	100,0	68528	100,0
203	Коэф. полезного действия печи в % от тепла, введенного в печь	—	53,9	—	56,36	—	61,13	—	61,5	—	61,3

$CaCO_3 + MgCO_3$, введенных в печь).

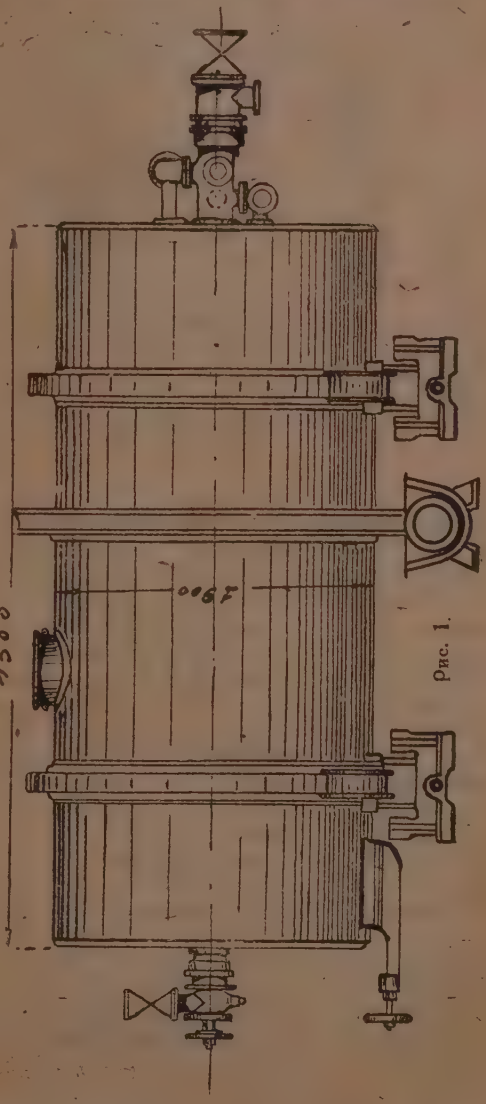
сист. Иссерлиса				Механизированная печь сист. Антонова									
Завод Возрождение				Саблино-Знаменский завод				Лохвицкий завод им. Сталина					
I		II		I		II		I		II		III	
Калор.	%	Калор.	%	Калор.	%	Калор.	%	Калор.	%	Калор.	%	Калор.	%
61850	99,54	58600	99,72	60180	99,73	56700	99 7	54000	99,47	52200	99,64	52500	99,64
125	0,20	22	0,04	9	0,01	25	0,04	—	—	—	—	—	—
160	0,26	141	0,24	155	0,26	148	0,26	288	0,53	189	0,36	190	0,36
62135	100,0	58763	100,0	60344	100	56873	100,0	54288	100	52389	100,0	52690	100,0
39950	64,3	39900	67,8	41200	68,2	40050	70,40	40600	74,8	40100	76,45	39700	75,40
11200	18,0	11500	19,6	10350	17,2	8500	14,95	7890	14,5	6825	13,1	7100	13,4
745		355		550		693		453		433		461	
4120		1920		2970		3780		2210		2115		2220	
665		358		388		368		251		195		212	
5530	8,92	2633	4,48	3908	6,47	4841	8,53	2914	5.36	2743	5,24	2893	5,50
—	—	—	—	—	—	—	—	232	0,44	225	0,43	269	0,51
1085	1,75	1350	2,38	1900	3,16	1110	1,95	935	1,72	600	1,15	—	—
320	0,51	507	0,86	627	1,04	790	1,39	217	0,40	390	0,75	178	0,34
2900	4,67	2460	4,18	1420	2,37	1035	1,82	1200	2,21	1065	2.04	1925	3,66
1150	1,85	413	0,7	939	1,56	547	0,96	300	0,57	441	0,84	625	1,19
62135	100	58350	100	60344	100	56873	100	54288	100	52389	100,0	52690	100,0
—	64,3	—	67,8	—	68,2	—	70,4	—	—	—	76,45	—	75,4

Применение мешалки Ляфейлля для кристаллизации продуктовых утфелей раф. производства.

Инж.-химики Тугай И.Е. и Куделя Н.Н.

Громоздкость кристаллизационной станции продуктового отделения как в свеклосахарном, так и в рафинадном производствах давным давно вынуждала сахаротехников заниматься упорядочением процесса кристаллизации, с одной стороны, и механическим ее оборудованием, с другой. Эту задачу, как указывают литературные источники, удалось разрешить инж. Ляфейллю, предложившему своей конструкции мешалку-кристаллизатор, которая, будучи применена впервые в 1927 году на заводах Явы, дала положительные результаты (Журнал сах. пром. 1929 г. № 7—8).

Приобретенная Рафуправлением Союзсахара мешалка Ляфейлля впервые испытывалась в рафкампанию 1929—30 г. на Краснозвездинском рафинадном заводе. Указанная мешалка установлена на 1-ом этаже у лумповых центрофуг на двутавровых балках, на высоте 2-х метров от пола, с таким расчетом, чтобы утфель из нее направлять на вновь установленную на площадке лумповых центрофуг — центрофугу непрерывного действия сист. Гаубольда. Центрофуга Гаубольда оказалась непригодной к работе, так что подобное размещение мешалки Ляфейлля лишь затруднило испытание ее. Низкое расположение мешалки по отношению к центрофугам Вестона не позволяло непосредственно выпускать утфель в общий утфелераспределитель, вследствие чего и выгрузку пришлось производить ушатами вручную, что тормозило как работу завода, так и испытание мешалки.



По своему устройству мешалка — кристаллизатор Ляйфелля представляет закрытый лежачий цилиндр, опирающийся двумя обручами на четыре пары роликов, и приводится во вращение червячной передачей (см. рис. 1-ый).

Внутри кристаллизатора в спиральном порядке по его длине расположены последовательно соединенные между собой и завальцованные в днищах железные трубки диам. 50 мм в количестве 72 штук с общей поверхностью 50 кв.

метров (см. рис. 2-ой). Емкость мешалки 120 гектолитров. Внутри трубок проходит холодная вода, в случае охлаждения мешалки, и горячая — при надобности разогрева ее. Вода требуемой температуры подводится в трубки через 2 штуцера у задней стенки мешалки, откуда, разветвляясь тремя трубами, поступает в трубки. Использованная вода, выходя тремя трубами через два штуцера, отходит в спускную трубу (см. рис. 3-ий).

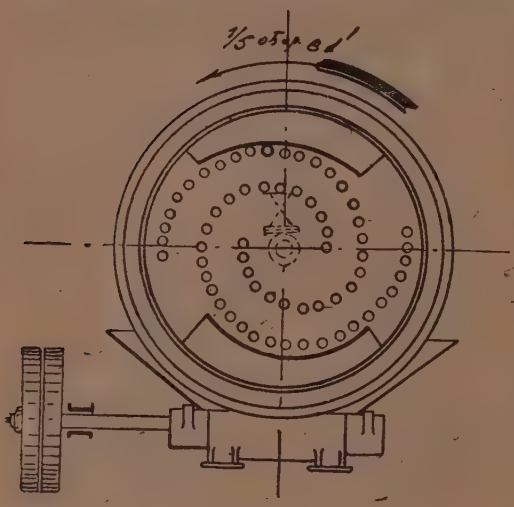


Рис. 2.

Места поступления в трубки воды на черт. 3 обозначены буквой „х" выхода воды буквой „А". Число оборотов мешалки $^1/_5$ оборота в минуту. Кристаллизация в мешалке Ляфейлля и контроль ее проводился следующим образом. Сваренный утфель направлялся по приспособленным решоткам к загрузочному люку мешалки. Во всех случаях мешалка перед загрузкой прогревалась пропусканием горячей воды с темп. на 3-5°С ниже температуры спускаемого утфеля с целью устранения чрезмерного падения температуры утфеля и, как следствия, выпадения муки.

Количество охлаждающей воды, ее температуру и время поступления для каждого исследуемого утфеля регулировали по данным наблюдений межкристальной патоки под микроскопом и сухим веществам в ней, определяемым рефрактометром.

Через спускной шибер отбирали пробы утфеля, из которых специальным прибором отсасывали межкристальный оттек, и анализировали. Для поступающей воды установлен сборник, снабженный барбатером для подвода пара. Это дало возможность регулировать температуру поступающей воды и определить расход ее в каждом отдельном случае. Измерение температуры поступающей воды велось в сборнике, а уходящей из мешалки — на спускной трубе.

Раскачка в мешалку давалась через сальник в передней стенке ее при вращении мешалки. К тому же сальнику подведена паровая коммуникация для пропарки трубок на случай засахаривания последних, однако, такого явления во время ведения опытов не наблюдалось. Испытание кристаллизатора нами было проведено на всех продуктовых утфелях.

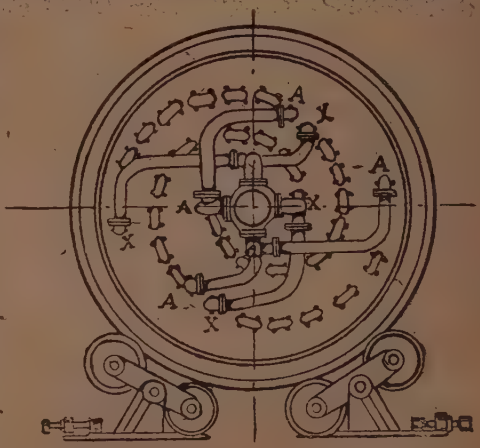


Рис. 3.

I. Испытание кристаллизатора Ляфейлля с лумповым утфелем.

Идеальным методом опытной работы является метод, когда для сравнения и оценки опытной работы с обыкновенной один и тот же продукт идет одно-

временно и параллельно на обе установки: обыкновенную и опытную. Но осуществление этого метода нам не удалось провести по чисто об'ективным причинам. Варь заводских аппаратов недостаточна для заполнения обыкновенной мешалки и кристаллизатора Ляфейлля.

Уваривание утфеля для опытов велось варщиками без всяких отклонений от принятого метода и условий повседневной работы. Для сравнительной оценки кристаллизации в обычных мешалках с кристаллизацией в мешалке Ляфейлля нами проведено наблюдение кристаллизации трех варей в заводских мешалках. Но в целях сокращения места в таблице 1 результат приводится лишь для наиболее характерной вари.

Кристаллизация в заводской мешалке.

Аппарат № 691, 7 меш. Таблица 1.

Начало вари . . . 5 ч. 45 м. Т-ра заводки кристалла 79° С.
Конец . . . . . 11 ч. — Т-ра уваривания . . 75—76° С.
Продолж. . . . . 5 ч. 15 м. Т-ра спуска . . . . . 78° С.
Продолжительность спуска . . . . . — 35 м. Т-ра в решетке при спуске 78° С.

Продолжительность кристаллизации — 16 час. 20 мин.

Анализ исследуемого продукта при спуске.

№№ п/п	Наименование продукта	Т-ра	Анализ: Показ. рефракт.	Анализ: Сах.	Анализ: Доброк.	Коэф. перес. раст. Герцф	Наблюден. кристалла под микроскоп.	Примечание.
1	Утфель	78°	90,88	89,31	98,25	—	Неровн.	Эффект кристал. в аппар. при уваривании 60,3
2	Межкристал. патока	78°	80,2	76,81	95,78	1,10	Немного крист. неров.	

№№ п/п	Время отбора проб.	Т-ра массы °С	Анализ межкристальн. патоки: Показан. рефракт	Сахар	Доброк.	К.П. раств. Герцф	Эффект крист по отнош. к утфелю: суммарн.	при каждом анал.	Наблюдение кристаллов под микроскопом	Примечание
1	12 20	50	71,6	67,24	93,91	0,90	—	—	Нет	Раскачка в колич. 5%
2	13 10	65	79,0	75,25	95,26	1,18	62,3	2,0	Сплошная мелочь и друзи	„ 25%
3	14 10	51	72,0	67,41	93,63	0,90	—	—	Нет	
4	15 10	60	77,8	74,02	95,01	1,16	64,4	2,1	Много мелочи	
5	17 10	59	77,2	73,25	94,88	1,13	65,9	1,5	„ „	
6	17 30	55	74,3	69,73	93,85	0,99	—	—	Нет	„ „ „ „
7	19 10	56	75,8	71,71	94,60	1,08	68,1	2,2	Очень много неровн. мелочи с друзами.	
8	21 10	54	75,3	71,17	94,51	1,07	69,2	1,1	„ „ „	
9	23 10	52	75,0	70,84	94,45	1,07	69,7	0,5	„ „ „	
10	1 10	50	74,9	70,73	94,43	1,08	70,0	0,3	„ „ „	
11	2	49	74,7	70,52	94,39	1,08	70,3	0,3	„ „ „	

Данные лаборатории.

№№ п/п.	Наименование продукта	Анализ		
		Брикс	Сахар	Доброк.
1	Утфель при спуске	91,8	89,0	96,94
2	Оттек	76,46	70,9	92,73
3	Песок	98,24	97,7	99,45

Из таблицы 1 видно, что доброкачественность межкристальной патоки пала на 1,39, при кристаллизации с коэффициентом пересыщения 1,18 — 1,07, в среднем 1,1.

Несмотря на сравнительно нормальный К. П., все же наблюдается мелочь и друзи. Эффект кристаллизации в мешалке = 10 и держится сравнительно равномерным в течение 9 часов, а затем резко педает и уже незначительным держится до конца кристаллизации.

Результаты испытания кристаллизатора Ляфейлля с лумповым утфелем приведены в таблице 2-ой и 3-ей.

Таблица 2

Кристаллизация в мешалке Ляфейлля.

Варь № 486, 8 II

Начало вари	14 ч. 15 м.	Т-ра заводки кристалла . . .	79° С
Конец „	19 ч 25 м.	Т-ра уваривания	75—76° С
Продолжит. вари . . .	5 ч. 10 м.	Т-ра спуска в аппар.	76° С
„ спуска	— 45 м.	Т-ра в решетаке	76° С

Начало кристаллизации—20 ч. 30 мин., конец 23 часа.
Продолжительность кристаллизации—2 ч. 30 м.

Анализ исследуем. продукта при спуске.

№№ п/п	Название продукта.	Т-ра в °С.	Анализ			КП по Герцф.	Наблюдение кристалла под микроскоп.	Примечание
			Показ. рефр.	Сах.	Добр.			
1	Утфель	76	90,88	89,1	98,03	—	Неровн. присут. друзи.	
2	Межкрист. патока .	76	80,03	76,7	95,86	1,12	Сплошн. кристалл.	Эффект кристал. при варке 59,7

Рассматривая таблицу 2, видим, что при т-ре охлаждающей воды 25°С и ее расходе 90 гектолитров, т.-е. 60% по весу утфеля, процесс кристаллизации сократился до 2 час. 30 мин., что составляет лишь 15,0% времени кристаллизации в заводских мешалках.

Доброкачественность межкристальной патоки пала при этом на 1,74 против 1,39 при кристаллизации в заводских мешалках; коэффициент пересыщения держится 1,22—1,18, в среднем—1,20; однако, это не усилило выпадения муки в сравнении с заводскими условиями протекания кристаллизации.

Из наблюдений под микроскопом межкристальной патоки характер поля зрения, как видим, не будет ошибочно, если скажем—тождествен.

№№ п/п	Время отбора проб	Т-ра в °С.	Анализ межкристальной патоки			К. П. по Герцфельду	Эффект крист. по отношению к утфелю		Наблюдение кристалла под микроскопом	Темп. по терм. меш.	Кол. охл. воды в гектолитрах	Т-ра воды	
			Показ. рефракт.	Сах.	Доброк.		сумарн.	при каждом анал.				Охлаж.	Уход.
1	23—30	68	78,9	75,44	95,61	1,20	62,4	2,7	Сплошная мелочь, встреч. и друзи.	63	36	25	40
2	24—00	54	77,2	73,43	95,12	1,18	66,2	3,8	„	50	78	25	31
3	0—05	54	72,5	68,03	93,84	0,91	—	—	Нет	—	—	—	—
4	0—30	44	89,71	87,68	97,74	—	—	—	Неровн.	40	—	—	—
5	0—30	44	75,8	71,63	94,50	1,20	69,1	2,9	Есть мелочь неровная	40	18	25	27
6	1—00	34	74,7	70,36	94,20	1,22	71,0	1,9	„	29	18	25	25
7	1—30	32	74,1	69,74	94,11	1,21	71,8	0,8	„	26	—	—	—

Данные лаборатории

№№ п/п	Название продуктов	Анализ		
		Брикс	Сахар	Доброк.
1	Утфель при спуске	91,80	89,3	97,17
2	Оттек	76,02	70,0	92,08
3	Песок	98,7	98,4	99,68

Так как К. П. 1,20 для кристаллизации лумпа надо признать высоким, то подобное „тождество" поля об'ясняется произвольным течением кристаллизации в заводских условиях.

Общее обессахаривание в кристаллизаторе равно 12,1 против 10,0 в заводских мешалках, при чем оно резко пало лишь за полчаса до конца кристаллизации. Последнее обстоятельство доказывает, что минимальный срок возможной кристаллизации в мешалке может закончиться в 2—2,5 час.

При хронометрировании продолжительность фуговки, в двух случаях из из 10, центрофуга ходила на 2 мин. дольше, чем при фуговке утфеля из заводских мешалок, в 4-х случаях на 2—3 мин. меньше, а в остальных 4 случаях одно и то же время (табл. 3).

Таблица 3

Варь № 678 21 III.

Начало вари . . . . . 4 ч. 20 мин.
Конец „ . . . . . 9 ч. 30 мин.
Продолжит. . . . . 5 ч.
„ спуска . . — 40 мин.

Т-ра заводки кристалла — 79° С
Т-ра уваривания. . . . . 75—76° С
Т-ра спуска в аппар. . . . 67° С
Т-ра в решетаке . . . . . 77° С

Начало кристаллизации 10 ч. 30 мин., конец 14 ч. 30 мин.
Продолжительность кристаллизации — 4 часа.

Данные при спуске

№№ п/п	Название продукта	Т-ра °С	Анализ: показ. рефр.	Анализ: сах.	Анализ: добр.	КП по Герцф.	Наблюдение кристалла под микроскопом	Примечание
1	Утфель	76	90,43	89,0	98,41	—	Ровный	
2	Межкристал. патока	76	79,8	76.32	95,64	1.10	Весьма мало муки	Эф. крист. при варке — 60,2

№№ п.п.	Время отбора проб.	Т-ра °С	Анализ межкристал. пат.: Показ. рефр.	Анализ межкристал. пат.: Сахар	Анализ межкристал. пат.: Доброк.	К. П. по Герцф.	Эффект кристаллиз. по отнош. к ут.: суммарн	Эффект кристаллиз. по отнош. к ут.: при кажд. анализе	Наблюден. кристалла под микроскопом	Т-ра по терм. меш.	Колич. охлажд. воды в гектол.	Т-ра воды: охлажд.	Т-ра воды: уход.	Примечание:
1	9—30	78	73,6[1])	69,35	94,22	0,80	—	—	Нет	—	—	—	—	Раскачка дана 11,2% 1) Утфель после раскачки.
2	9—45	76	89,40	87,7	98,10	—	—	—	Ровный	72	—	—	—	
3	9—45	76	79,2	75,63	95,49	1,05	60,20	0,0	Зародыш.	72	18	45	65	
4	11—30	66	78,2	74,25	94,95	1,11	62,8	2,9	„	61	18	35	58	
5	12—30	62	76,7	72,61	94,67	1,06	66,2	3,4	Очень мало муки	57	18	30	52	
6	13—30	53	75,4	71,06	94,24	1,08	69,1	2,9	„	48	36	25	37	
7	14—30	42	73,6	69,08	93,86	1,08	72,3	3,2	„	36	—	—	—	

Данные лаборатории

№№ п./п.	Название продукта	Анализ: Брикс	Анализ: Сахар	Анализ: Доброк.
1	Утфель при спуске	91,34	88,8	97,21
2	Оттек (темный)	74,69	69,4	92,92
3	Песок	97,77	97,3	99,51

Прежде, чем анализировать данные таблицы 3, следует отметить, что хотя продолжительность кристаллизации в меш. Ляфейлля, как установлено по данным таблицы 2-ой, может быть всего 2—2,5 часа, но чрезмерное обилие муки и высокой К. П. указывают на неправильные условия кристаллизации. Поэтому 2-й опыт испытания Ляфейлля был продлен до 4 час., т.-е. до 24% времени кристаллизации в заводской мешалке, с дачей воды температ. 65—37° в том же количестве 90 гектолитров, т.-е. 60% по весу утфеля. Этим мы достигли почти отсутствия муки в межкристальной патоке. К. П. колеблется в пределах 1,08—1,05, в среднем 1,07. Эффект кристаллизации, как и в первом случае = 12,1, причем в отдельные промежутки времени он держится равномерно значительных величин до конца кристаллизации.

Казалось бы, если до конца кристаллизации эффект ее при каждом отдельном анализе держится равномерным, и заметного уменьшения под конец не наблюдается, то кристаллизация не закончена, однако, конечная доброкачественность не выше, чем при предыдущих опытах и при этом упала на 1,78 против—1,39 при кристаллизации. в заводских мешалках.

В заключение нужно сказать, что за 2 часа и менее можно-бы достигнуть возможного обессахаривания, однако, это вызывает образование муки в межкристальной патоке, повышающей доброкачественность, а также отражается на фуговке утфеля.

Резюмируя все вышеизложенное, следует отметить, что кристаллизацию лумпа в мешалке Ляфейлля наиболее выгодно вести в течение не менее 4 часов, ибо в течение меньшего промежутка времени, если и обессахаривается межкристальная патока, то с обильным выпадением муки, тормозящим работу фуговки.

Таблица 4

Испытание кристаллизатора Ляфейлля с утфелем I-го подлумпа.

Варь № 338, меш. 15. (Обычный способ в заводских мешалках).

Начало вари . . . . . 6 ч. 30 м. Т-ра заводки кристалла . . . 80° С
Конец „ . . . . . 11 ч. 20 м. Т-ра уваривания . . . . 75—76° С
Продолж. „ . . . . . 4 ч. 50 м. Т-ра спуска в аппарате . . . 78° С
„ спуска . . . — 40 м. Т-ра в решетке . . . . . 78° С

Продолжительность кристаллизации—30 час.

Данные при спуске.

№№ п/п.	Название продукта	Т-ра в °С	Анализ: Показ. рефр.	Анализ: Сах.	Анализ: Доброк.	К.П. по Герцф.	Наблюдение кристалла под микроскопом	Примечание
1	Утфель . . .	78	[1]) 89,97	83,5	92,80	—	Не ровн.	[1]) Сухие бриксованием.
2	Межкристал. патока	78	82,6	73,64	89,15	1,20	Очень мало муки.	Эффект кристал. при варке — 44,8

№№ п/п.	Время отбора проб	Т-ра в °С	Анализ межкрист. пат.: Показ. рефр.	Анализ межкрист. пат.: Сахар	Анализ межкрист. пат.: Доброк.	К. П. по Герцф.	Эффект кристал. по отношению к утфелю.: суммарн.	Эффект кристал. по отношению к утфелю.: при каждом анализе	Наблюдение кристалла под микроскоп.	Примечание
1	14 — 35	67	81,6	72,49	88,83	1,27	47,9	3,1	Есть мука и вновь появив. зародыши	Дана раскачка 5,5% по утфелю Анализы: Бр. 76,46; сах. 67,2 Добр. 87,88 Т-ра 60 °С. Дана раск. 3% Бр. 75,6; сах. 66, Добр. 87,72
2	17 — 35	65	80,9	71,71	88,64	1,24	49,9	2,0	„ „	
3	20 — 35	63	80,1	70,81	88,40	1,20	52,1	2,2	„ „	
4	20 — 35	61	79,7	70,38	88,30	1,19	53,1	1,0	Много мелочи	
5	2 — 35	60	79,1	69,70	88,11	1,16	54,5	1,4		
6	5 — 35	59	78,8	69,34	87,99	1,15	55,3	1,2	„ „	
7	8 — 35	56	77,9	68,34	87,73	1,12	57,4	2,1	„ „	
8	11 — 35	54	77,8	68,21	87,67	1,14	57,6	0,2	„ „	
9	14 — 35	53	77,6	68,02	87,66	1,14	57,9	0,3	„ „	
10	17 — 35	51	77,6	68,01	87,65	1,16	57,9	0,0	„ „	

Данные лаборатории.

№№ п п.	Название продукта	Анализ		
		Брикс	Сахар	Доброк.
1	Утфель при спуске	89,97	83,5	92,80
2	Оттек (темный)	79,14	66,9	84,52
3	Песок	97,77	97,1	99,31

Так же, как и при испытании утфеля лумпа, в таблице 4 нами приводятся результаты наблюдения наиболее характерной вари кристаллизации в заводских мешалках. Результат таблицы 4 показывает, что за 30 час. кристаллизации при К. П. 1,27—1,12, в среднем 1,17—доброкачественность межкристальной патоки пала на 1,5. Эффект кристаллизации равный 13,1; по отдельным промежуткам времени держится сравнительно значительных величин в течение 21 часа, после чего он резко падает и почти не меняется до конца кристаллизации. Это указывает, что кристаллизацию в заводских мешалках можно с 30 час. свести до 21—22 час.

Кристаллизация в мешалке Ляфейлля.

Таблица 5

Варь № 312; 15/III.

Начало вари . . . . . 4 ч. 0 м.
Конец. „ . . . . . 9 ч. 25 м.
Продолж. „ . . . . . 5 ч. 25 м.
„ спуска . . . . . — 30 м.

Т-ра заводки кристалла . . 80° С
Т-ра уваривания . . . . . 75—76° С
Т-ра спуска в аппар . . . 78° С
Т-ра в решетке . . . . . 78 С

Начало кристаллизации—10 ч. 40 м., конец—15 ч. 40 мин.
Продолжительность кристаллизации—5 часов.

Данные при спуске.

№№ п/п.	Название продукта	Т-ра в °С.	Анализ			К.П. по Герцф	Наблюден. кристалла под микроскопом	Примечан.
			Показ. рефр.	Сах.	Доброк.			
1	Утфель	78°	89,97[1])	83,4	92,69	—	Ровный	[1]) Сухие бриксован.
2	Межкрист. патока	78°	83,4	73,88	88,7	1,26	Есть мало зародышей и отдельных кристалликов.	Эффект кристал. при варке — 43,7

№№ п п	Время отбора проб	Т-ра в °С	Анализ межкрист. пат.			К. П. по Герф.	Эффект крист. по отношен. к утфелю		Наблюден. кристалла под микроскопом	Т-ра по терм. на мешал.	Колич. охлажд. воды в гектол.	Т-ра воды		Примечание
			показ. рефр.	Сахар	Доброк.		Суммарн.	При каждом анал.				Охлажд.	Уход.	
1	11—40	71	81,2	71,32	87,83	1,17	50,5	6,8	Незначит. наличие зародыш.	66	38	65	68	
2	12—40	66	80,4	70,08	87,17	1,17	53,3	2,8	„	62	38	55	57	
3	13—40	59	79,3	68,59	86,49	1,16	56,5	3,2	„	55	38	49	56	
4	14—40	56	78,5	66,71	86,25	1,13	06,1	3,6	„	51	38	40	46	
5	15—40	50	77,5	66,58	85,92	1,13	60,3	0,2	Весьма мало мелочи	46	38	35	41	
6	15—50	56	76,0	66,57	87,61	1,01	—	—	Нет	—	—	—	—	Раскач. 2,55%
7	16—50	45	77,1	66,42	86,15	1,16	—	—	Зародыши	40	—	—	—	
8	16—50	45	88,66	81,58	92,01	—	—	—	Ровный	—	—	—	—	

Данные лаборатории

№№ п/п	Название продукта.	Анализ		
		Брикс	Сахар	Доброк.
1	Утфель при спуске	89,97	83,4	92,69
2	Оттек (темный)	77,36	65,2	84,28
3	Песок	96,39	95,8	99,38

Таблица 6

Варь № 321, 18/III.

Начало вари . . . . 4 ч. 25 мин.
Конец „ . . . . 9 ч. 45 мин.
Продолж. „ . . . . 5 ч. 20 мин.
„ спуска . . . . — 45 мин.

Т-ра заводки кристалла . 79° С.
Т-ра уваривания . . . . 76—75° С.
Т-ра спуска в аппарат. . 76° С.
Т-ра в решетке . . . . . 75° С.

Начало кристаллизации — 13 ч. 45 мин., конец — 19 ч. 45 мин.
Продолжительность кристаллизации — 6 часов.

Данные при спуске

№№ п./п.	Название продукта	Т-ра в ° С	Анализ			К. П. по Герф.	Наблюден. кристалла под микроскопом	Примечание
			Показ. рефр.	Сахар	Доброк.			
1	Утфель . . .	75	89,51	84,72	91,6	—	Кристалл неровн., с мукой	
2	Межкристал. патока	75	81,8	74,02	90,5	1,19	Есть мука	Эффект кристаллиз. при варке 46,0

№№ п./п.	Время отбора проб.	Т-ра в °С	Анализ межкрист. пат. Показ. рефр.	Сахар	Доброк.	К. П. по Герцф.	Эффект кристалла по отнош. к утфелю суммарн.	при кажд. анализе	Наблюд. кристалла под микроскопом	Т-ра по терм. меш.	Колич. охлажд. воды в гектол.	Т-ра воды охлажд.	уход.	Примечание
1	12—50	78	76,5	67,09	87,7	0,81	—	—	Нет	—	—	—	—	Раскачка
2	14—45	70	80,3	71,85	89,5	1,14	49,6	3,6	Присут. в незнач. колич. зародыши	66	38	60	67	
3	14—45	70	88,75	83,51	94,10	—	—	—	Не ровн.	66	—	—	—	Утф. после раскачки
4	15—45	63	79,4	70,32	88,57	1,15	53,2	3,6	Незн. зарод.	58	18	45	52	
5	16—45	59	78,6	69,02	87,81	1,13	56,0	2,8	„	54	18	30	44	
6	17—45	54	77,9	67,92	87,19	1,13	58,1	2,1	„	48	18	25	40	
7	18—45	48	77,2	66,74	86,46	1,13	60,4	2,3	Очень мало мелочи	43	18	25	38	
8	19—45	44	77,0	66,47	86,33	1,17	60,9	0,5	Очень мало мелочи	38	—	—	—	

Данные лаборатории

№№ п./п.	Незвание продукта	Анализ Брикс	Сахар	Доброкач.
1	Утфель при спуске	90.86	85,2	93.74
2	Оттек темный	76.91	64.69	84.11
3	Песок	95.93	95.2	99.24

Сведенные в таблице 5 и 6 результаты испытания меш. Ляфейлля показывают: для сокращения кристаллизации до 5 часов, т. е. до 16,6 % времени таковой в заводских мешалках, расходовано охлажд. воды 190 гект. или 120% по в. утфеля, температурой 65—35° С., а до доведения кристаллизации до 6 час., т. е. 20% времени пребывания в заводских мешалках во втором случае, расходовано воды 110 гект.—68,8% по весу утфеля. Это находит об'яснение в том, что в первом случае при спуске межкристальная патока имела более сильную, напряженную систему кристаллизации (К. П. 1,26) и во избежание образования муки пришлось регулировать обессахаривание водой надлежащей температуры. К. П. для первого случая были в пределах 1,17—1,01, в среднем 1,13, а для второго 1,17—1,13, в среднем 1,14. Поле зрения микроскопа для обоих случаев характеризовало лишь очень малое наличие мелочи.

Падение доброкачественности и эффект кристаллизации для первого случая соответственно равны 2,55 и 16,6, а для второго падение доброкачественности=4,17, а эффект кристаллизации 14,9. При чем эффект кристаллизации по отдельным промежуткам времени в обоих случаях пал за час до конца кристаллизации.

Хронометраж фуговки показал, что для обоих случаев центрофуга ходит на 6—8 минут меньше, чем при фуговке утфелей из заводских мешалок.

Сравнивая ход кристаллизации в заводских мешалках и в мешалке Ляфейлля, следует отметить, что, помимо сокращения времени кристаллизации, последняя дает возможность регулировать пуском воды надлежащей температуры течение кристаллизации.

Испытание мешалки Ляфейлля с утфелем II подлумпа.

Для иллюстрации кристаллизации II-го подлумпа в заводских мешалках в таблице 7 приводятся наиболее характерные данные. Последние позволяют сказать следующее: в течение 102 час. кристаллизации доброкачественность пала на 5,84 един., при К. П. 1,32—1,24, в среднем—1,27. Наблюдение под микроскопом показывает, что с самого незначительного содержания муки вначале последняя увеличивается со временем, и к концу кристаллизации содержание ее достигает значительных количеств.

Таблица 7

Варь № 123, 24 III — меш. 22 (обычная мешалка)

Начало вари	11 ч. 25 м.	Т-ра заводки кристалла .	75—76° С
Конец	13 ч. 40 м.	Т-ра уваривания	79° С
Продолж. „	2 ч. 15 м.	Т-ра спуска в аппарате . . .	—
„ спуска	— 45 м.	Т-ра в решетке	76° С

Продолжительность кристаллизации—102 часа.

Данные при спуске

№№ п/п.	Название продукта	Т-ра в °С	Анализ: Показ. рефрак.	Анализ: Сах.	Анализ: Доброк.	К. П. по Герцф.	Наблюдение крист. под микроскоп.	Примечание
1	Утфель	78	92,26 [1]	80,2	86,51	—	Неровн.	[1] Сухие бриксован.
2	Межкристал. патока	78	84,6	69,6	82,15	1,28	Нет	Эффект крист. при варке 43,4

Эффект кристаллизации, равный 17,6, по истечении 62 часов становится незначительным и таким остается до конца кристаллизации. Это доказывает, что в заводских мешалках безболезненно можно сократить время пребывания утфеля на 36—40 часов.

№№ п/п.	Время отбора проб.	Темп. в °С	Анализ межкрист. патоки			К. П. по Герцф.	Эффект кристалл. по отношению к утфелю.		Наблюдение под микроскопом
			показ. рефр.	Сахар	Доброкач.		суммарн.	при каждом анализе.	
	24/III.								
1	17 — 50	74	84,3	68,65	81,43	1,28	45,9	1,4	Нет
2	20 — 50	71	84,1	68,32	81,24	1,32	46,7	0,8	Присут. очень мало муки
3	24 — 50	70	83,9	67,89	80,92	1,31	47,7	1,0	„ „ „ „
	25/III.								
4	4 — 50	69	83,6	67,05	80,2	1,29	49,8	2,1	„ „ „ „
5	8 — 50	64	82,8	65,78	79,45	1,27	52,5	2,7	„ „ „ „
6	12 — 50	62	82,6	65,52	79,32	1,28	53,0	0,5	„ „ „ „
7	16 — 50	61	82,3	64,85	78,80	1,26	54,4	1,4	„ „ „ „
8	20 — 50	57	81,8	63,80	78,0	1,26	56,4	2,0	Есть мелочь с новым зародыш. кристал.
9	24 — 50	56	81,7	63,60	77,85	1,29	56,8	0,4	
	26/III.								
10	4 — 50	55	81,5	63,32	77,69	1,25	57,3	0,5	„ „ „ „ „
11	8 — 50	53	81,3	63,0	77,50	1,26	57,9	0,6	„ „ „ „ „
12	12 — 50	52	81,1	62,56	77,14	1,24	58,7	0,8	„ „ „ „ „
13	16 — 50	50	80,9	62,24	76,94	1,25	59,5	0,8	„ „ „ „ „
14	20 — 50	48	80,8	62,16	76,93	1,27	59,6	0,1	Много мелочи
15	24 — 50	47	80,6	61,95	76,86	1,25	59,8	0,2	„ „
	27/III.								
16	4 — 50	45	80,6	61,88	76,78	1,28	59,9	0,1	„ „
17	8 — 00	45	80,5	61,78	76,75	1,27	60,1	0,2	„ „
18	11 — 30	45	80,3	61,47	76,55	1,25	60,6	0,5	„ „
19	15 — 30	43	80,3	61,35	76,40	1,27	60,8	0,2	„ „
20	19 — 30	42	80,2	61,14	76,23	1,27	61,0	0,2	„ „
21	23 — 30	42	80,2	61,16	76,26	1,27	61,1	0,1	
	28/III.					1,29			
22	3 — 30	41	80,3	61,38	76,44		60,9	0,2	Много мелочи, встречаются друзи кристалов
23	7 — 30	41	80,3	61,43	76,51	1,29	60,7	0,2	„ „ „ „
24	11 — 30	39	80,2	61,25	76,37	1,31	61,0	0,3	„ „ „ „
25	15 — 30	38	80,2	61,29	76,42	1,32	60,9	0,1	„ „ „ „
26	19 — 30	38	80,2	61,20	76,31	1,32	61,0	0,1	„ „ „ „

Данные лаборатории

№№ п/п.	Название продукта	Анализ		
		Брикс	Сахар	Доброк.
1	Утфель при спуске	92,26	80,2	86,51
2	Оттек	82,28	60,5	73,55
3	Песок	96,39	90,3	93,67

Учитывая важность применения мешалки Ляфейлля для низших продуктов производства, мы произвели 4 испытания кристаллизации со II-м подлумпом, результаты которых приводим в таблице 8, 9, 10 и 11.

Кристаллизация в мешалке Ляфейлля.

Таблица 8

Варь № 94, 28, II.

Начало вари . . . . . 6 час.
Конец „ . . . . . 9 ч. 40 м.
Продолж. вари . . . . . 3 ч. 40 м.
„ спуска . . . . . —45 м.

Т-ры заводки кристалла . 80° С.
Т-ра уваривания . . . . 76—77° С.
Т-ра в аппарате при спуске 85° С.
Т-ра в решетке . . . . . 80° С.

Начало кристаллизации 10 ч. 35 мин., конец—17 час. 35 мин.
Продолжительность кристаллизации—7 часов.

Данные при спуске

№№ п/п.	Название продукта	Т-ра в °С.	Анализ			К.П. по Герцф.	Наблюдение кристалла под микроскопом	Примечание
			Показ. рефр.	Сах.	Добр.			
1	Утфель при спуске . .	80	89,96	77,72	86,5	—	Не совсем равный	
2	Межкристал. патока . .	80	85,8	70,44	82,1	1,37	Наличие зародыша	Эффект крист. при варке 31,7

№№ п/п.	Время отбора проб.	Т-ра в °С	Анализ			К. П. по Герцф	Эффект крист. по отношению к утфелю.		Наблюден. кристалла под микроскопом	Т-ра по терм. меш.	Колич. охлажд. воды в гектол.	Т-ра воды	
			Показ. рефр.	Сахар	Доброк.		сумм.	при кажд. анализе				охлажд.	уход.
1	11—35	76	84,6	68,81	81,4	1,30	36,7	5,0	Мало мелочи	72	38	62	70
2	12—25	69	83,9	67,28	80,19	1,32	41,1	4,4	„ „	64	38	50	59
3	13—35	61	83,0	65,45	78,86	1,33	44,8	3,7	Есть мелочи с вновь образов. зародыш	57	38	50	55
4	14—35	59	82,7	64,96	78,54	1,32	46,9	2,1	„ „	53	38	48	50
5	15—35	55	82,1	64,05	78	1,31	48,8	1,9	„ „	50	38	38	47
6	16—35	48	81,6	63,07	77,29	1,34	50,8	2,0	„ „	42,5	76	25	31
7	17—35	38	81,5	62,97	77,14	1,45	51,2	0,3	Много мелочи	33	—	—	—
8	17—35	42	75,6	57,01	76,73	0,97	—	—	„ „	—	—	—	—

Данные лаборатории

№№ п/п.	Название продукта	Анализ		
		Брикс	Сахар	Доброк.
1	Утфель при спуске	91,34	78,4	85,82
2	Оттек	81,38	58,7	72,12
3	Песок	96,39	90,8	94,20

Варь № 107, 11/III. Таблица 9.

Начало вари . . . . . 10 ч. 30 мин.
Конец „ . . . . . 13 ч. — мин.
Продолж. „ . . . . . 2 ч. 30 мин.
„ спуска . . . . — 35 мин.

Т-ра заводки кристалла . 76°C
Т-ра уваривания . . . . . 75 – 76°C
Т-ра утфеля при спуске 86°C.
Т-ра в решетаке . . . . . 85°C.

Начало кристаллизации — 14 час. 30 мин., конец — 23 час. 30 мин.
Продолжительность кристаллизации — 9 час.

Данные при спуске

№№ п.п.	Название продукта	Т-ра в °C	Анализ			К. П. по Герцф	Наблюден. кристалла под микроскопом	Примечание
			Показ. рефр.	Сахар	Доброк.			
1	Утфель	85	89,44	80,28	89,75	—	Ровный	Эффект кристал. при варке 38,3
2	Межкристал. патока	85	84,7	71,51	84,42	1,21	Нет	

№№ п./п.	Время отбора проб.	Т-ра в °C	Анализ межкрист. пат.			К. П. по Герцф.	Эффект крист. по отнош. к утфелю		Наблюден. кристалла под микроскопом	Т-ра по терм. мешал.	Кол. охл. воды в гектолитр.	Т-ра воды	
			Показ. рефр.	Сахар	Доброк.		сумм.	При кажд. анал.				охлажд.	уход.
1	15—30	82	83,7	70,00	83,63	1,15	42,7	4,1	Нет	76	38	73	75
2	16—30	76	83,4	69,34	83,15	1,21	44,5	1,8	„	71	18	65	69
3	17—31	72	82,8	67,69	81,75	1,20	48,5	4,0	„	68	18	60	65
4	18—30	67	82,2	66,17	80,5	1,20	51,9	3,4	„	63	18	55	60
5	19—30	63	82,1	65,6	79,9	1,23	53,1	1,2	„	59	18	45	52
6	20—30	59	81,6	64,46	79,0	1,23	55,5	2,4	Очень мало муки	55	18	35	46
7	21—30	56	81,4	63,96	78,57	1,25	66,4	0,9	Нет	53	18	30	40
8	22—30	50	81,1	62,13	77,97	1,28	58,1	1,7	Очень мало мелочи с незнач. колич. зародышей	47	14	25	31
9	23—30	44	80,9	62,80	77,63	1,33	58,8	0,7		40			
10	23—35	48	74,7	57,2	76,58	0,88	—	—	Нет			„	
11	30—0	41	79,6	61,4	77,14	1,22	59,0	0,2	Очень мало муки	38			
12	30—0	—	88,68	78,89	88,96	—	—	—	Кристал. почти ровн.	38			

Данные лаборатории

№№ п./п.	Название продукта	Анализ		
		Брикс.	Сахар.	Доброк.
1.	Утфель при спуске	91,8	89,4	86,48
2.	Оттек	81,83	59,9	73,20
3.	Песок	97,77	93,5	95,62

Из таблицы 8-й мы видим, что процесс кристаллизациии длился 7 час., т. е. 7% времени кристаллизации в заводских мешалках, при расходе воды 266 гектолитров или 166°, с температурой 62—25 С.

Падение доброкачественности произошло на 5,37 единиц, при коэффиц. пересыщения 1,30—1,45, в среднем 1,35. Эффект кристаллизации равен 19,5, причем эффект в отдельные промежутки времени резко пал за час до кристаллизации. Мука все время почти отсутствует, лишь при пробе с К. П. 1,45 выпало много муки.

Время фуговки сократилос на 9—12 мин. по каждой центрофуге.

Результат таблицы 9-й показывает, что процесс кристаллизации шел при К. П. 1,33—1,15 в среднем 1,23, но при этом он шел 9 час., т. е. 9% времени кристал. обычной мешалки, при расходе воды 160 гектолитров или 100% по весу утфеля, и температуре ее 73—25° С. Падение доброкачественности при этом было на 7,38 единиц.

Эффект кристаллизации 20,7, при этом эффект в отдельные промежутки времени пал за два часа до конца кристаллизации. Мука в межкристальной патоке почти отсутствует. Время фуговки 11—13 минут меньше, нежели при загрузке ее утфелем из заводской мешалки.

Таблица 10

Варь № 109, 13/III.

Начало вари . .	23 ч. 30 м.	Т-ра заводки кристалла . . .	80°С.
Конец „ . .	3 ч. —	Т-ра уваривания	76—77°С.
Продолжит. . .	3 ч. 30 м.	Т-ра в аппарате при спуске .	78 С.
„ спуска . . .	—40 м.	Т-ра в решетке	78 С.

Начало кристаллизации 4 час. 30 мин., конец 12 час. 45 мин.

Продолжительность кристаллизаций — 8 час. 15 мин.

Анализ при спуске

№№ п/п	Название продукта.	Т-ра в °С	Анализ			К. П. по Герцф	Наблюден. кристалла под микроскопом.	Примеч.
			Показ. рефр.	Сахар.	Добр.			
1.	Утфель	78	89,0	78,4	88,02	—	Кристалл неровн.	
2.	Межкрист. патока	78	84,5	70,34	83,24	1,29	Очень мало мелочи, но в поле есть наличие зародышей.	Эффект кристал. при увариван. 34,6

№№ по п/п	Время отбора проб.	Т-ра в °С.	Анализ межкрист. патоки			К. П. по Герцф	Эффект кристал. по отношению к утфелю.		Наблюден. кристалла под микроскоп.	Показ. терм. в мешалк.	Колич. охлажд. воды в гектл.	Т-ра воды		Примечание
			Показ. рефракт.	Сахара	Доброк.		сумм.	при кажд. анализе				охлажд.	уход.	
1	5–00	68	82,9	67,52	81 45	1,26	42,7	8,1	Очень мало мелочи, но с наличием зародышей	64	76	50	63	
2	6–45	60	82,2	66,30	80,66	1,29	45,8	3,1		55	38	45	50	
3	7–45	58	81,9	65,77	80,31	1,29	47,0	1,2	„	51	38	35	42	
4	8–45	56	81,7	65,31	79,94	1,29	48,1	1,1	„	50	58	28	35	
5	9–45	51	81,3	64,27	79,05	1,31	50,5	2,4	Присутств. муки разн. величины	47	38	25	30	
6	10–45	45	81,0	63,35	78,21	1,34	52,4	1,9		40	38	25	29	
7	11–45	40	80,8	62,73	77,63	1,37	53,6	1,2		35	38	25	28	
8	12-4	37	80,7	62,50	77,45	1,39	54,0	0,4		31	—	—	—	

Лабораторные данные

№№ п/п.	Название продукта	Анализ		
		Брикс	Сахар	Доброк.
1	Утфель при спуске	91,8	79,1	86,16
2	Оттек	80,48	59,9	74,42
3	Песок	96,85	93,5	96,54

Варь № 122, 22/III. Таблица 11.

Начало вари . . . . . 11 ч. 15 м.
Конец „ . . . . . 14 ч. —
Продолж. „ . . . . . 2 ч. 45 м.
„ „ спуска . . . — 45 м.

Т-ра заводки кристалла . 79° С.
Т-ра уваривания . . . . 75—76° С.
Т-ра спуска в аппар. . . 81° С
Т-ра в решетаке . . . . 80° С.

Начало кристаллизации — 15 час., конец 23 час. 40 мин.
Продолжительность кристаллизации — 8 час. 40 мин.

Данные при спуске

№№ п/п.	Название продукта	Т-ра в °С	Анализ			К.П. по Герцф.	Наблюден. кристалла под микроскоп.	Примечание
			Показ. рефр.	Сах.	Доброк.			
1	Утфель . . .	80	89,4	79,65	89,09	—	Не ровный	
2	Межкристал. патока . . .	80	84,7	71,12	83,96	1,28	Очень мало мелочи.	Эффект кристал. при варке 35,9

№№ п./п.	Время отбора проб.	Т-ра в °С	Анализ межкристал. пат. Показ. рефр.	Сахар	Доброк.	К. П. по Герцф.	Эффект кристал. по отнош. к утфелю суммарн.	при кажд. анализе	Наблюдение кристалла под микроскопом	Т-ра по термом.	Колич. охлажд. воды в гектол.	Т-ра воды охлажд.	уход.
1	16—00	74	83,5	69,5	83,24	1,26	41,7	5,8	Очень мало мелочи	69	38	70	71
2	17—00	69	82,6	67,71	81,97	1,23	46,4	4,7	„ „	64	19	60	65
3	18—00	63	81,9	66,39	81,18	1,23	49,5	3,1	„ „	58	10	40	50
4	19—00	56	81,3	64,93	79,87	1,26	52,7	3,2	„ „	50	15	35	45
5	20—00	49	81,0	63,94	78,91	1,30	54,7	2,0	Есть мелочь с появивш. зарод. кристалла	43	15	25	40
6	21—00	45	80,8	63,12	78,12	1,32	56,6	1,9	„ „	10	15	25	35
7	22—00	41	80,6	62,41	77,43	1,34	57,6	1,0	„ „	36	15	25	30
8	23—00	36	80,5	62,19	77,26	1,38	57,9	0,3	„ „	30	—	—	—
9	23—10	40	75,81)	58,09	76,64	1,0	—	—	Нет	—	—	—	—
10	23—40	38	88,1	77,49	87,96	—	—	—	—	—	—	—	—
11	23—40	38	80,2	61,83	77,09	1,33	58,0	0,1	Есть мелочь	—	—	—	—

1) Раскачка 4 %

Данные лаборатории

№№ п/п.	Название продукта	Анализ Брикс	Сахар	Доброк
1	Утфель при спуске	90,43	79,2	87,58
2	Оттек	80,48	59,4	73,81
3	Песок	98,21	94,2	95,89

Из таблиц 10-й и 11-й видим, что для доведения кристаллизации до 8 час. 15 мин., т. е. 8% времени обычной кристаллизации, в первом случае потребовалось расходовать 334 гектолитров воды с температурой 50 — 25° С., а во втором случае 167 гект. воды, с температурой 70 — 25° С., что составит соответственно 200% и 100% по весу утфеля. Падение доброкачественности в первом случае было 5,79 при К. П. 1,39 — 1,26, в среднем 1,32, а во втором — 6,85, при К. П. 1,23 — 1,38, в среднем 1,29. Мелочи в межкристальной патоке в обоих случаях почти отсутствуют. Эффект кристаллизации отдельных проб в обоих случаях падает за час до конца кристаллизации. Суммарный эффект кристаллизации в мешалке Ляфейлля для первого случая равен 19,4, а для второго 22,1. Скорость фуговки в обоих случаях почти одинаковая и на 10 — 12 мин. меньше времени хождения центрофуги с утфелем заводских мешалок. Таким образом, в обоих опытах процесс кристаллизации шел тождественно, но для последнего опыта расходовано больше

воды при более высокой температуре. Это об'ясняется тем, что в последнем случае вода для охлаждения поступала непрерывно, при вентиле, открытом на $^1/_4$ оборота, в предыдущих случаях вода поступала прерывно. При этом необходимо упомянуть, что непрерывная дача воды на утфеля высоких доброкачественностей дала выпадение муки.

Рассматривая результаты испытаний с утфелем II-го подлумпа, приходим к заключению, что 7 — 8 часов достаточно для возможного обессахаривания, причем при К. П. 1,35 не наблюдается выпадения муки. Для охлаждения можно брать воду примерно с температурой 25 С.

Сравнительные испытания кристаллизатора Ляфейлля с бастром никаких отличий не дают в сравнении с кристаллизацией в заводских мешалках. Это об'ясняется слишком вязким низкокачественным продуктом, в котором происходит кристаллизация не столько за счет падения температуры, сколько главным образом за счет длительности процесса кристаллизации.

Все сказанное выше о применении мешалки Ляфейлля для кристаллизации продуктов рафпроизводства можно вкратце резюмировать следующими положениями.

1. Мешалка Ляфейлля вполне приемлема, в целях сокращения времени кристаллизации, для продуктов сахарорафинадного производства, исключая бастра; на песочных заводах, очевидно, она может быть применена для утфеля II-ой кристаллизации.

2. Наиболее целесообразно ею заменить мешалки для II-го подлумпа, т. е. для низких продуктов, способных кристаллизироваться при падении температуры.

3. Применение мешалки Ляфейлля для кристаллизации продуктовых утфелей даст возможность сократить время кристаллизации:

Утфеля лумпа	на 80—85%
Утфеля I-го подлумпа	80—85%
„ II-го „	91—92%

4. Доброкачественность оттека во всех опытах не превышала доброкачественности оттека из заводских мешалок.

5. Эффект кристаллизации для всех опытов повышенный.

6. Внедрение подобного рода мешалок значительно сократит количество мешалок и площадь, занимаемую станцией кристаллизации, со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Гнездовая комбинированная свеклосеялка 6 × 500 м.м. × 225 м.м., посев и обработка гнездовых плантаций.

Агроном Н. Н. Бабьев.

1. Краткое описание конструкции.—В основу конструкции гнездовой сеялки взята комбинированная свекловичная конно-тракторная сеялка 6×500 м.м. зав. „Красный Пахарь“ в Киеве. В этой сеялке изменены: семенной и туковый ящики добавлением шести семенных и шести туковых карманов, вследствие чего сеялка имеет вид двенадцатирядной. Туковый распределитель устроен таким образом, чтобы иметь возможность сближением соответствующих клиньев (согласно нумерации) оставить действующими только 6 туковых отверстий (по принципу универсально-комбинированной сеялки) при работе сеялки с простыми сошниками. Соответствующие зерновые отверстия при этом закрываются обыкновенными заглушками, имеющимися при сеялке. Сошниковый рычаг максимально приближен к семенному ящику с целью размещения на правом ходовом колесе сеялки передаточной шестерни гнездового аппарата. К сеялке добавлены: 1) гнездовой аппарат, 2) 6 задних катков с под'емным механизмом и 3) 6 передних катков.

Гнездовой аппарат состоит [1]) из передаточного механизма, кулачкового вала и комплекта (6 шт.) гнездовых сошников. Аппарат прикрепляется к передней части рамы сеялки и собран на переднем соединительном угольнике этой рамы. К нему прикреплено 6 кронштейнов, поддерживающих кулачковый вал с 12 кулачными шайбами, расположенными на валу попарно под $\angle 45°$ одна относительно другой. На правый (по ходу сеялки) конец кулачкового вала надета малая передаточная зубчатка, соединенная передаточной цепью с зубчаткой, надетой на правое ходовое колесо сеялки.

6 гнездовых сошников аппарата прикрепляются обыкновенным способом к сошниковым планкам; расстояние между сошниками (ширина междурядий)= 500 м. м. Каждый сошник имеет 4 клапана: 2 зерновых (сзади) и 2 туковых (впереди), открывающихся попарно (зерновой клапан с туковым) при помощи системы тяг и рычагов, расположенных по обе стороны сошника. Открывание клапанов происходит при нажатии на роликовый рычаг тяги кулачной шайбы, вращающейся вместе с валом. Закрывание клапанов производится действием спиральных пружин, имеющихся на тягах. Вследствие того, что кулачные шайбы расположены одна относительно другой под $\angle 45^0$, открывание и закрывание каждой пары клапанов происходит попеременно через равные промежутки времени. Передаточные шестерни и кулачные шайбы рассчитаны в зависимости от длины окружности ходового колеса сеялки так, что при движении сеялки открывание каждой пары клапанов происходит через 450 м.м. прохода сеялки, а в результате попеременного открывания их,—расстояние между гнездами в рядах = 225 м.м. Тяги, открывающие зерновые клапаны, имеют в местах соединения с ними щели, вследствие чего открывание зерновых клапанов происходит с некоторым запозданием относительно соответственных туковых клапанов и семена падают на пространство, удобренное туком, отделяясь от последнего земляной прослойкой. Семена и тук подаются в сошники через 12 спиральных семяпроводов и 12 таких же тукопроводов. Т. о. каждый сошник питается через 2 семяпровода и 2 тукопровода. В зависимости от этого сошниковые лейки имеют каждая 4 камеры: 2 зерновых и 2 туковых. Описанное устройство имеет целью обеспечить равномер-

[1]) См. чертеж на стр. 168.

ный без пропусков гнездовой посев при относительно медленном движении всех частей механизма гнездового аппарата. Другой отличительной особенностью описываемого аппарата является его универсальность, позволяющая пользоваться сеялкой с целью: 1) гнездового высева и семян и тука, 2) гнездового высева только семян при рядовом высеве тука, 3) рядового высева и семян, и тука. К рядовому высеву тука при гнездовом высеве семян (2) прибегают в случае применения ненормально-влажного или не просеянного тука или же—с целью эксперимента. Для этого достаточно снять с осей туковых клапанов туковые тяги и надеть их свободными отверстиями на выступы, имеющиеся на зерновых тягах; при этом туковые клапаны силой своих пружин открываются, находясь в таком состоянии в продолжении работы сеялки с рядовыми высевом тука.

Перевод гнездовой сеялки на рядовой посев производится двояким способом в зависимости от устройства приспособлений для этой цели. В сеялке типа „А" перевод на рядовой посев осуществляется при помощи диска, надетого на кулачковый вал аппарата и имеющего по окружности 4 выреза. Над диском к угольнику прикреплена запирающая собачка. Рядом на вал надета свободно висящая рукоятка, служащая для поворачивания вала при неподвижном состоянии сеялки. Для перевода сеялки на рядовой посев опускают запирающую собачку на диск и вращают вал до того момента, когда загнутый конец собачки зайдет в один из вырезов диска. При таком положении вала в каждом сошнике будет открыто по одной паре клапанов. Остается опустить в камеры сошниковых леек, соответствующие открытым клапанам, по 2 семяпровода и 2 тукопровода, чтобы сеялка превратилась в рядовую. Предварительно гнездовой аппарат переводится на холостой ход, для чего поднимается собачка храповика малой шестерни и под нее подводится передвижная пластинка, имеющаяся на поверхности малой шестерни. При пользовании описанным приспособлением нельзя забывать о переводе гнездового аппарата на холостой ход при рядовом посеве и об освобождении диска при обратном переводе сеялки на гнездовой посев. В противном случае аппарат может быть поломан. Эта возможность исключается более сложной конструкцией приспособления,которым снабжены сеялки типа „Б". В этом приспособлении перевод гнездового аппарата на рядовой посев и холостой ход производится одновременно одной рукояткой, расположенной на угольнике аппарата вблизи малой передаточной шестерни и двигающейся по сектору, имеющему 3 выреза: средний № 1, соответствующий холостому ходу аппарата, правый — № 2 — гнездовому посеву и левый № 3 — рядовому посеву. Для перевода сеялки на рядовой посев действуют одновременно 2-мя ручками: 1) описанной выше и 2) поворачивающей вал аппарата. Второй ручкой поворачивают вал до тех пор пока защелка ручки приспособления зайдет в левый прорез (№) сектора. При таком положении в каждом сошнике будет по 1 паре открытых клапанов, а гнездовой аппарат переведен на холостой ход. В камеры сошниковых леек, соответствующие открытым клапанам, отпускают по 2 семяпровода и 2 тукопровода, после чего сеялка превращается в рядовую.

Для гнездового посева ручку вращают до тех пор, пока ее защелка зайдет в прорез № 2.

Задние катки (двойные) присоединяются к сеялке в случае, если состояние почвы по влажности допускает укатывание во время посева. Крепление задних катков к сеялке осуществляется на подобие того как прикрепляются сошники к сошниковым планкам. Для под'ема и опускания задних катков служит рычаг, прикрепленный к валику, вращающемуся в задней части рамы сеялки и имеющему 12 крючков (по 2 на каток), на которые надеваются цепочки задних катков.

Передние катки: прикрепляются к угольнику и сошниковым планкам гнездового аппарата 2-мя кронштейнами, имеющемися при каждом катке.

Передние катки соответственными цепочками соединяются с цепочками, поднимающими сошники, вследствие чего под'ем передних катков и сошников производится одновременно при помощи сошникового рычага.

Проверка действия механизма. Гнездовой аппарат выпускается из мастерской в проверенном состоянии. Если при перевозке и сборке ослабеют некоторые гайки, их следует плотно притянуть, обращая особое внимание на контргайки тяг, прижимающие шарнирные ушки. Эти гайки должны быть туго притянуты и отвинчиваются только в крайнем случае. Шарнирные ушки тяг своими плоскостями д. б. параллельны боковым сторонам сошниковых рам. На тягах имеются так. наз. „буферные гайки" с кожаными или резиновыми шайбами. Назначение „буферов" ослабить вредное действие на клапаны и др. части механизма ударов, получающихся при закрывании клапанов. Вследствие нормального износа или недоброкачественности материала (кожа, резина), шайбы буферов становятся тоньше и буфера перестают выполнять свое назначение. В таком случае необходимо ослабить контргайки и, действуя гаечным ключем на буферную гайку, вращать тягу до тех пор, пока между нижним краем тукового клапана и стенкой его коробки образуется некоторый промежуток (просвет) от $1^1/_2$—2 м/м. После этого контргайки тяг вновь плотно прижимаются к шарнирным ушкам.

I. Правила пользования гнездовыми сеялками.

1) Обслуживание гнездовых сеялок поручить лучшим бригадам сеяльщиков, предварительно детально ознакомив их с конструкцией сеялки и обращением с ней.

2) При переезде сеялки к месту работы гнездовой аппарат перевести на холостой ход; в работе в конце каждого прохода сеялки перед поворотом ее для следующего прохода—гнездовой аппарат также выключается, сошники и катки при этом должны быть подняты.

3) Регулярно смазывать все трущиеся части гнездового механизма и катков.

4) При тракторной тяге работать не быстрее, чем на 2-ой скорости, при конной—в запряжку назначать спокойных животных с ровным ходом, не допускать работы рысью и порывистых движений.

5) Следить, чтобы „буферная гайка" плотно прилегала к нижнему упору сошника; при этом между нижним краем тукового клапана и стенкой его коробки должен быть просвет ок. $1^1/_2$—2 м./м, зерновой клапан плотно прилегает к своей коробке.

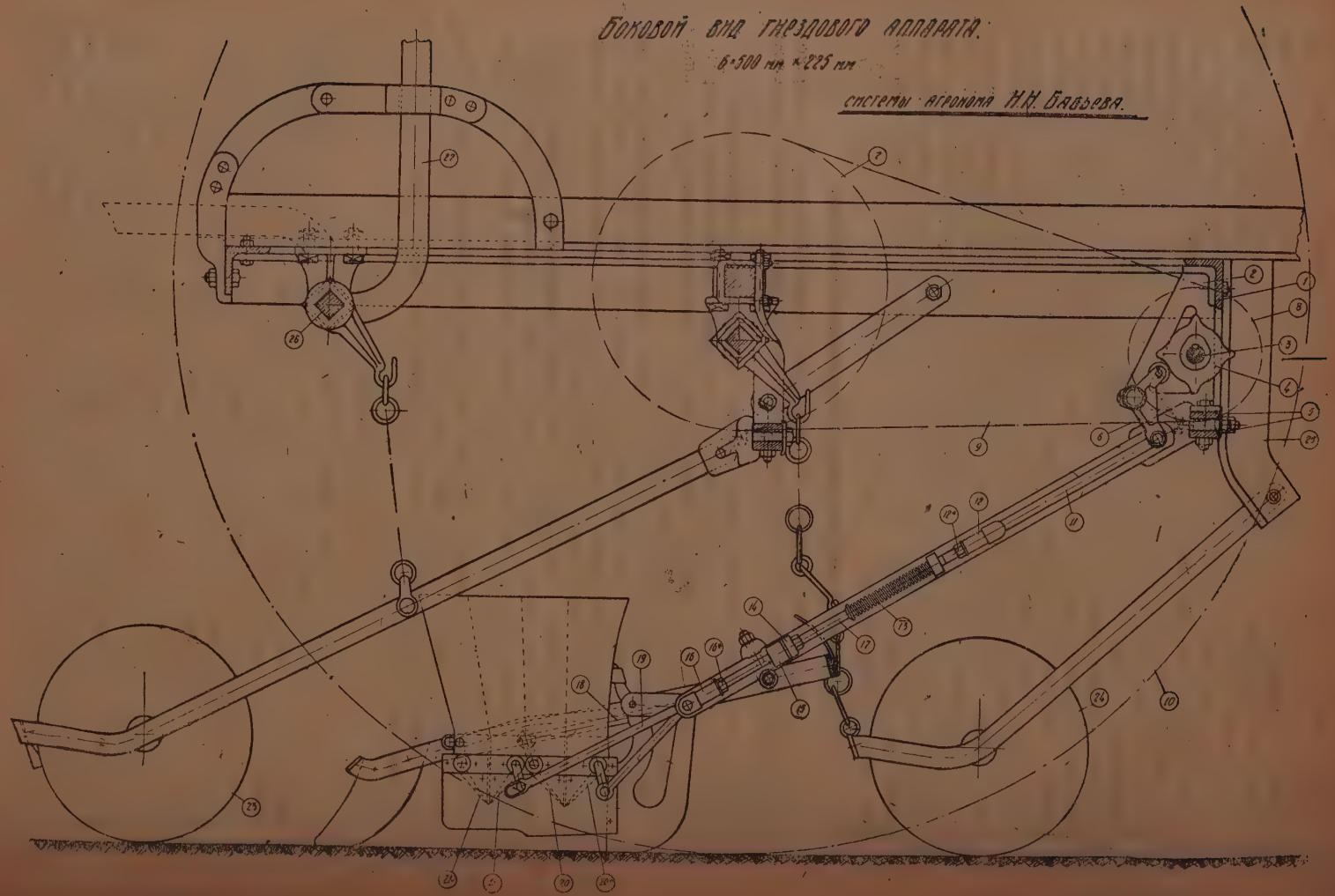
6) Периодически очищать туковый клапан от прилипшего тука; в конце рабочего дня тщательно очистить сеялку от сора.

7) Применять только сухой хорошо просеянный тук, и сухие хорошо очищенные свеклосемена.

II. Техника гнездового посева.

Выбор участка. При гнездовом посеве, как известно, применяются минимальные нормы высева семян; отсюда вытекает требование обеспечить наилучшие условия проростания этих семян, появления всходов и дальнейшего развития молодых растений. Следовательно, для гнездового обсеменения нужно назначать первоклассные в отношении плодородия и культурности участки свекловичного клина, причем рельеф участка, оказывающий значительное влияние на равномерность всходов, имеет в этом случае весьма существенное значение.

Установка сеялки. Перед посевом сеялка тщательно выверяется в отношении правильности сборки и действия гнездового механизма, а также в отношении правильности высева назначенных норм семян и тука, имея в виду при этом проверку не только суммарного высева всеми сошниками на единицу площади, но и равномерности высева каждым сошником в отдельности. Перед выходом в поле необходимо произвести пробу сеялки в усадьбе


Боковой вид гнездового аппарата.
6·500 мм × 225 мм
системы агронома Н.И. Бабьева.

на плотной почве с целью выявления качества работы каждого сошника в отдельности; семена, расходуемые при гнездовом посеве, должны иметь наивысшую в данном хозяйстве всхожесть, которая, во всяком случае, не должна быть ниже 75%. Семена предварительно тщательно очищаются от цурки и др. сора и сортируются по размеру (на грохоте). Замачивать семена ни в коем случае нельзя.

Оптимальной нормой гнездового высева семян указанного качества следует считать 12 кило на га; при этой норме и производятся хозяйственные посевы.

Суперфосфат, применяемый при гнездовом посеве, должен быть предварительно просеян и просушен и содержать наибольший в данном хозяйстве % растворимой фосфорной кислоты (P_2O_5).

Оптимальной нормой гнездового высева такого суперфосфата мы считаем 20 кило P_2O_5 *на га* и рекомендуем пользоваться этой нормой в хозяйственных условиях.

Посев. Выше указывалось, что гнездовой посев по своей сущности предъявляет повышенные требования к качеству почвы; то же следует сказать и относительно *предпосевной обработки* ее. Здесь мы не имеем в виду рекомендовать какие-либо новые приемы обработки, но совершенно исключаем возможность применения упрощенных способов, допускаемых иногда при посеве свеклы в виду спешности или недостатка тягловой силы. Почва для гнездового посева должна быть прекрасно подготовлена. Как этого достичь в отдельных хозяйственных условиях, опытные свекловоды хорошо знают. Поэтому мы ограничимся предостережением не увлекаться глубокой разделкой почвы, опасаясь глубокой заделки семян, вследствие массивности гнездовых сошников. Во избежание этого мы рекомендуем применение впереди гнездовой сеялки гладкого катка и с этой целью снабжаем гнездовые сеялки вып. 1931 г. каточками впереди каждого сошника. Назначение этих каточков—устранить впереди сошников крупные комья земли, препятствующие всходам, и кроме того, несколько выравнять и уплотнить почву перед проходом сошников. Вслед за сеялкой, как правило, должен идти каток. Однако, это общеизвестное требование не всегда выполняется и часто плантации прикатываются по прошествии нескольких дней после посева, когда эта операция теряет свое значение. Поэтому гнездовые сеялки вып. 1931 г. имеют позади каждого сошника каточки по типу „Молина". Разумеется, как передние, так и задние каточки применяются в строгой зависимости от состояния почвы во время посева: излишняя влажность почвы исключает возможность применения катков при сеялке и они легко отнимаются от нее.

Если поле позволяет, гнездовые сеялки выходят на дорогу во избежание поперечных отсевов, мешающих впоследствии междурядной обработке. В случае необходимости поперечных отсевов (канавы, посадки по краям поля), они

Экспликация к чертежу.

№ №	Название	№ №	Название
1	Соединительный угольник	16	Нижнее шарнирное ушко
2	Кронштейн	16а	Его контр-гайка
3	Кулачковый вал	17	Круглая тяга
4	Кулачная шайба	18	Туковый поводок
5	Сошниковые планки	19	Семенной поводок
6	Роликовый рычаг	20	Туковый клапан
7	Большая зубчатка	20а	Тоже
8	Малая зубчатка	21	Семенной клапан
9	Передаточная цепь	21а	Тоже
10	Обод ходового колеса	22	Сошниковая лейка
11	Тяга	23	Задний каток
12	Верхнее шарнирное ушко	24	Передний каток
12а	Его контр-гайка	25	Кронштейн передн. катка
13	Пружина	26	Валик под'емн механизма задних катков
14	Буферная гайка	27	Рычат под'емн. механизма задних катков
15	Упор буферной гайки		

производятся той же сеялкой рядовым способом при увеличенной вдвое норме посева семян и тука.

Здесь мы считаем нужным еще раз напомнить о необходимости выключения гнездового аппарата и поднимания сошников и катков в конце каждого прохода сеялки и тщательной очистки сошников от приставшей земли.

По окончании посева гнездовые плантации в первую очередь окапываются ловчими канавами.

III. Обработка гнездовых плантаций.

Ведется по такой схеме чередования отдельных приемов:

1) Шаровка производится обычным ручным способом или 2-хколесными распашниками „Планет". В том и другом случае производится рыхление и удаление сорняков в непосредственной близости к рядку; наличие задних катков позволяет начать эту работу возможно раньше до полного выявления всходов, так как след от катков ясно указывает места, подлежащие обработке. При шаровке, выполненной таким образом, средняя часть междурядий временно остается необработанной. На эту работу затрачивается при шаровке распашниками—2 женских или мужских дня, при ручной шаровке—до 4 жен. дней.

2) По мере того, как гнезда достаточно выявятся и растения окрепнут, применяется *боронование плантаций* поперек рядков посевными или средними железными боронами, в зависимости от состояния почвы. Этот прием имеет целью разрыхлить и, отчасти, прополоть от сорняков интервалы между гнездами и применяется вслед за шаровкой в случае, если плантация не зарастает и свекла хорошо развивается. Для боронования требуется: мужч. 0,16 дней и лошадей 0,16 дней на гектар.

3) Первое мотыжение междурядий многорядными мотыгами для рыхления и полки средней части междурядий. В случае раннего зарастания плантаций эта операция следует перед второй (боронованием). Мотыжение требует: мужчин 0,60 дней, лошадей 0,4 дней на гектар.

4) Затем производится разборка (прорывка) букетов. Этот прием может быть выполнен двояко: а) при остром недостатке рабочих рук ограничиваются разборкой букетов без сапок с целью оставить в гнезде по одному наиболее сильному растению; эта работа, вследствие своей простоты, с успехом выполняется неквалифицированными рабочими или подростками при затрате труда 6-7 дней на гектар. б) При достаточном обеспечении хозяйства рабочими руками прорывку букетов лучше производить с сапками, так как при этом одновременно удаляются сорняки в междурядиях и интервалах между гнездами в рядках. Такая прорывка требует 11 жен. дней на гектар.

Последующие операции: проверка, второе и третье мотыжение и полка производятся обычным способом с затратой труда на:

проверку —12 женск. дней на га
распашку—0,6 мужск. „ „ „
—0,4 лошад. на га
полку — 5 женск. дней на га

Если разборка букетов была произведена без сапок, необходимо проверку таких плантаций произвести в первую очередь, не допуская сильного зарастания их.

В общей сложности выполнение всех приемов приведенной схемы, обеспечивая нормальное развитие свеклы, требует всего на 1 гектар: женщин 26 дней, мужчин 1,36 дней и лошадей 0,96 дней. Таким образом, достигается сокращение затраты женского труда по сравнению с общепринятыми приемами обработки рядовой свеклы — на 37%, а на прорывке, что особенно важно,—до 60%.

К вопросу о значении нематод, живущих в загнивающей свекле.

(Из экспериментальной Энто-нематодной лаборатории УНИС'а).

Н. Синицкий.

Значение вредителей из группы насекомых общеизвестно. В разные годы они приносят вред сельскому хозяйству в той или иной степени. Значение же нематод менее изучено, но на самом деле влияние их в некоторых случаях огромно. Некоторые специалисты определенно утверждают, что нематоды по своему практическому значению нисколько не уступают насекомым (Cobb.) Некоторые нематоды, как вредители сельско-хозяйственных растений, давно известны. Как примеры, не трудно указать на свекловичную нематоду (Heterodera Schachti Schm), вредителей злаков Tulenhus dispaci Kühn, Tylenhns tritici Bauer и т. д. Очень часто некоторые болезни растений бывают вызваны благодаря влиянию жизнедеятельности нематод. С другой стороны, почва кишмя кишит многочисленными мелкими нематодами, весьма часто значение и роль которых мало понятны. Но что характерно для них, так это то, что они в той или иной степени в громадном большинстве случаев тяготеют к корневой системе растения.

Принято обычно делить живущих на растениях нематод на 2 биологические группы: собственно паразитов и факультативных паразитов (Wülker) или полупаразитов (Semiparasiten Marcinowski), соединенных между собою рядом промежуточных форм. К первым принадлежат те виды, которые способны нападать на здоровые растения и вызывать их заболевания. Между ними могут быть и многоядные формы, но они ограничиваются небольшим рядом излюбленых растений-хозяев, т. е. наблюдается определенная специализация. Вторые, т. е. факультативные паразиты, живут преимущественно на больных или отмерших растениях, они не способны произвести первичного заражения, т. е. не являются возбудителями заболевания,а поселяются лишь вторично, как условные паразиты или сапрофиты.

В большинстве случаев они полифаги и, следовательно, могут питаться самыми разнообразными веществами. Однако, такое резкое разграничение не всегда можно произвести, с одной стороны, благодаря наличию промежуточных форм между этими двумя группами, а с другой—присутствие некоторых нематод в тканях здорового растения не говорит еще за их паразитарность, как и отсутствие болезненных симптомов у растения не свидетельствует о их безвредности. Здесь могут влиять многие факторы: количество нематод, состояние растения, быстрота его роста и т.д., способствующие или противостоящие влиянию нематод. Таким образом, сильное заражение растения может произойти в том случае, когда окажутся какие либо благоприятные факторы для их размножения и развития.

Многие виды нематод, принадлежащих к групе факультативных паразитов, не могут считаться вредителями растущего растения. Небольшой вред, причиняемый ими при вторичном заражении, сводится лишь к усилению уже происходящего процесса разрушения тканей хозяина—растения. Там, где растение в состоянии справиться с первичной инфекцией или повреждением, вызваными тем или иным возбудителем, факультативные паразиты, проникающие вторично, едва-ли могут помешать, так, напр., „без явного болезнетворного действия на растение были найдены нематоды в зернах

прорастающих растений. Они проникли туда после того, как зерна разбухли. Нематоды, найдя для себя черезвычайно подходящую среду, быстро размножились, но в связи с благоприятным внешними условиями для роста растения к моменту сильного размножения нематод молодые растеньица уже стали независимы от первоначального источника питания, т.е. зерна, которое оказалось захваченым напавшими червями (K. Marcinowski). Лишь при плохих внешних условиях роста всходов присутствие нематод в зернах могло бы оказаться гибельным для растений. Уже из сказанного видно, насколько результаты жизнедеятельности наматод зависят от влияния внешних факторов. Но нужно отметить и то, что в то же время сами нематоды, во всяком случае многие виды из интересующих нас факультативных форм, чрезвычайно устойчивы по отношению к изменчивости во внешней среде. Благодаря тому, что они полифаги, как указывалось уже выше, они могут жить в самых разнообразных веществах. Одним из особых существенных условий для жизнедеятельности нематод является достаточная влажность той среды, в которой они находятся. Многие виды только и способны передвигаться во влажной среде. При отсутствии влажности они впадают в латентное состояние, сохраняя свою жизнеспособность, благодаря чему при наступлении вновь благоприятных условий они снова возвращаются к активной жизнедеятельности. Многие виды оказываются чрезвычайно стойкими даже по отношению к полному высыханию. Полное высыхание и возврат к активной жизни, т. е. явление анабиоза, присущи по Bastian'y многим представителям родов Tylenhus, Blectus, Aphelenhus, Cephalobus.

Наиболее благоприятным временем для активной жизнедеятельности и размножения нематод является весна и осень. Наименее—средина и конец лета, которые для многих видов еще более неблагоприятны, чем зима. По мнению некоторых авторов, многие виды способны размножаться даже круглый год (De-Man).

Эти краткие данные о биологии нематод, приведенные здесь из тех или иных литературных источников, с одной стороны, а с другой—довольно обычное присутствие различных видов нематод в свекле при ее хранении заставляют обратить на этот вопрос внимание.

Факторы, влияющие на изменение свеклы при хранении, могут быть весьма разнообразны. Известно, что здесь играет роль качество самой свеклы, способ кагатования, различные влияния метеорологического порядка и т. д. Особое значение, однако, имеет микрофлора и микробиологические процессы. Вполне ясно, что гниение свеклы, как процесс биохимический, может возникнуть лишь в условиях, допускающих развитие микроорганизмов. Таким образом, понятна роль бактерий и грибков, находящихся в свекле при хранении.

При внимательном микроскопическом исследовании загнивающей свеклы весьма часто рядом с микроорганизмами легко наблюдать присутствие в некоторых случаях в довольно большом количестве маленьких прозрачных червей из группы Nematodes. Их влияние и роль при хранении корней свеклы не вполне ясна. Некоторые предварительные наблюдения, предпринятые нами в этом направлении, все же говорят, что их присутствие не может считаться абсолютно безразличным для свеклы. Впервые встретивши их присутствие в свекле, мы приписали это явление обычному нахождению червей из указанной группы в гниющих веществах, но позднее оказалось, что их нахождение в свекле гораздо более распространено, нежели нам казалось вначале. В некоторых случаях их можно встретить в очень больших количествах, причем встречались различные виды, как живородящие, так и яйцекладущие. В настоящей статье мы не разбиваем встречаемых нематод в загнивающей свекле на отдельные виды для выяснения их вредоносности, а рассматриваем их, как определенный комплекс, популяцию, выяснение значения которой нас интересует. Для выяснения роли нематод, которые были най-

дены в свекле, хранящейся в кагатах, нами были произведены некоторые опыты. Результаты этих опытов показывают, что может быть мы несколько не дооцениваем роль нематод в процессах разрушения свеклы.

Свекла, начавшая загнивать, была искусственно „заражена" небольшим количеством (50 самок) червей, весьма часто встречающихся на свекле в кагатах. Опыты поставлены были в 10 повторениях при контроле. Контролем служила такая же свекла, но без нематод. Для более быстрого эффекта опыты поставлены были при температуре в 20° при достаточной влажности. На 10—15 день контроля процесс гниения шел нормально, еще не было заметно сильного разрушения тканей свеклы. Там же, где были посажены нематоды, свекла быстро начала чернеть и под бинокуляром можно было наблюдать громадное скопление червей, которые переплетались между собой, снуя по различным направлениям. (Микрофотография 1).

Таким образом, процесс гниения в присутствии нематод шел гораздо быстрее, чем в контроле. Обдумывая результаты, а также наблюдая места обычного нахождения нематод в свекле, мы склонны сделать следующие выводы: трудно допустить, что нематоды способствуют разрушению тканей свеклы механическим путем, хотя при массовых размножениях такое влияние в некоторых случаях возможно. Вероятнее всего, что продукты их выделений при массовом размножении вредно действуют на свеклу, с одной стороны, а с другой—подготовляют субстрат для развития различных микроорганизмов. Кроме того, нематоды, будучи весьма подвижными, могут также способствовать распространению спор и бактерий все в новые места, создавая новые очаги гниения.

Роль нематод, как носителей болезнетворных возбудителей грибков и бактерий, известна. Так, напр., можно указать сожительство Rabditis brevispina Claus с одним из Fusarium Sp. и чрезвычайно трудное отделение их для получения чистых культур (Metcalf). Столь частое упоминание в литературе об одновременном появлении болезней, вызванных нематодами и грибками, во многих случаях об'ясняется занесением возбудителей белезней нематодами (Marcinowski).

Таким образом, мы склонны думать, что вредное влияние нематод на хранение свеклы второстепенное, но все же может быть и небольшую роль они могут играть. Находя для своей жизнедеятельности весьма подходящий субстрат, они размножаются в большом количестве и, заползая в самые незначительные трещинки и царапинки, могут способствовать лучшему распространению возбудителей гниения. Способность пролезать в незначительные трещинки, ранки и отмершие сосуды свеклы, так же об'ясняет нахождение иногда в больших количествах нематод, в так называемых „дуплах" свеклы. Нахождение в дуплах различных грибков и бактерий в некоторых случаях может быть об'яснено, повидимому, также занесением их туда нематодами, хотя, как будет видно из дальнейшего, здесь могут играть роль и другие факторы.

Присутствие нематод в дуплах свеклы также неоднократно наблюдал В. Т. Панасенко, который в характеристике типов дуплистости отмечает, что в дуплах, которые имели внутреннюю поверхность бурую или черно-бурую, как бы обожженную, при микроскопическом исследовании трухи, находящейся в них, неоднократно встречались нематоды.

Так как причины, вызывающие явления дуплистости свеклы, представляют большой интерес, мы вкратце на нем остановимся. Между специалистами существовало мнение, что явление дуплистости есть результат аномалии роста корня; однако, такое об'яснение не может быть принято полностью, ибо многие факты с ним не согласуются. В настоящее время существует два мнения, более близкие к об'яснению действительных причин возникновения дупел. Первое, сторонником которого является Б. И. Бельский, образование дуплистости об'ясняет влиянием повреждений, выз-

ванных личинками мух. Факты, на которые ссылается автор, это ходы личинок в свекле, в некоторых случаях в середине корня личинки выедают дупла, а иногда корень и совсем может быть съеден. Кроме того, в ходах и дуплах найдены были куколки Chortophila cilicrura Rond. и Eumurus strigatus Fall. — первый, относимый к условным паразитам, второй — сапрофит. Все же условия, при которых личинки этих мух переходят на корни свеклы, как справедливо замечает Е. В. Зверозомб-Зубовский, до сих пор остаются невыясненными.

Другой взгляд, высказанный В. Т. Панасенко, заключается в следующем. После нарушений наружных покровов, вызванных механическими причинами или животными паразитами, которые дают возможность различным представителям микрофлоры проникнуть в растение, дуплистость образуется, благодаря непосредственному воздействию грибков и бактерий. К активным возбудителям дуплистости автор относит бактерии, Fusarium'ы Phoma. Нахождение в дуплах представителей Mucor'ов, Penicilium'ов, Aspergillus'ов и др. он об'ясняет проникновением их туда уже впоследствии по нарушенной ткани предыдущими микроорганизмами. Таким образом, автор допускает влияние зоовредителей, как фактор, нарушающий покровы растений, а дальнейший процесс образования дупла об'ясняет всецело воздействием микрофлоры. Но факты нахождения различных представителей микрофауны в дуплах, иногда в довольно значительном количестве, едва ли позволяют оставить их без внимания. На процессе образования дупла скопление различных организмов животной природы несомненно должно отражаться, хотя процесс гниения и вызывается непосредственным влиянием микрофлоры. Автор недостаточно ясно отделяет процесс образования дупла, несомненно сложного характера, от процесса гниения.

Оба высказанные предположения, в основе своей правильные, страдают некоторой односторонностью. По нашим представлениям, образование дупла нельзя об'яснить ни одним, ни другим фактором в отдельности, а только совместным воздействием, как представителей микрофлоры, так и фауны. Вместе с микроорганизмами и личинками мух, в дуплах встречаются весьма часто также клещи, нематоды и другие. В тех случаях, когда животных организмов не встречается в дуплах, это еще не значит, что их там не было. Опыты, поставленные нашей сотрудницей А. Б. Таурогинской, показывают, что, напр., сапрофитные нематоды, которые жили на загнивающей свекле в сообществе бактерий и некоторых грибов после того, как начали развиваться Mucor'ы, Penicilium'ы, Aspergillus'ы и некоторые другие грибы, оставляли поверхность свеклы, углублялись в сосуды и ткани или же совсем покидали свеклу. В тех местах, где углублялись нематоды, образовывалась новая зона гниения, возбудителями которой, конечно, были бактерии и грибы. То же самое может происходить и в естественных условиях и в случае явления дуплистости. Фактором, обусловливающим образование и развитие дупла, может быть только воздействие сложного комплекса взаимоотношений между представителями фауны и микрофлоры и их взаимного совместного влияния на растение. Развитие дупла, как и всякий биологический процесс, имеет в основе своей диалектические основания. После повреждения поверхностных покровов растения, может быть вначале весьма незначительных, которые могут быть вызваны, как зоовредителями, так и механическими причинами, а может быть в некоторых случаях и условиями ненормального развития растения, в образовавшейся ране поселяются различные организмы, бактерии, грибы, нематоды, клещи, личинки мух и т. д. Движение сапрофитов или условных паразитов могут ослаблять сопротивление растения против загнивания, которое вызывают бактерии и грибы, а также способствовать расселению последних в определенном направлении. В некоторых случаях образовавшийся ход, если он был незначительным вначале, или там, где проникли организмы через сосудистые пучки, он может

быть совершенно не заметным; получается дуплистость без всяких ходов наружу.

Этот вопрос, благодаря его большому интересу, подлежит особому исследованию, особенно образование и развитие дупла во время роста растения.

Нужно отметить, что изучение нематод, живущих в свекле, в систематическом отношении также представляет интерес, ибо известно, что многие виды могут питаться тканями растения-хозяина, но, с другой стороны, поедают бактерии и грибы (Wülker,), и, таким образом, в некоторых случаях может быть выяснена их полезная деятельность. Совершенно очевидно, что между нематодами и микрофлорою свеклы существуют определенные взаимоотношения. Стараясь разобраться в них, нам пришлось встретиться с интересным фактом симбиоза, переходящего в паразитизм. При изучении жизнедеятельности некоторых нематод из свеклы под бинокуляром, удалось заметить несколько червей, которые имеют весьма своеобразный вид; они были скорее похожи на „Polychaeta", нежели на „Nematodes", ибо все были покрыты какими-то отростками, похожими на щетинки. При детальном микроскопическом изучении выяснилось, что они были в той или иной степени покрыты своеобразными грибками из группы Gyphomycetes. (Микрофотография 2).

Как видно из микрофотографии, грибок представляет собой дихотомически ветвящиеся клетки мицелия, которые в том месте, где грибок прикрепляется к нематоде, имеет весьма своеобразные придатки в форме прицепок. (Микрофотография 3).

Отсадив одну нематоду, покрытую грибком, в культуру, где жили вполне здоровые нематоды на свекловичном агаре, уже через 10 дней выяснилось, что почти все черви были „поражены" этим грибком. Обычно при небольшом „заражении" личинки или взрослые нематоды имеют на своем теле от одного до нескольких грибков, которые держатся за его тело своими „прицепками". При слабом „заражении" нематоды еще довольно активны, ползают довольно быстро по субстрату, причем таскают за собою прицепившиеся грибки. После того, как грибки при все увеличивающемся количестве индивидуумов покроют все тело червя, движения последних делаются все медленнее и медленнее. Грибок цепляется за все части тела нематоды в самых разнообразных местах. „Прицепки" в большинстве случаев обхватывают нематоду в поперечном направлении, но иногда, особенно при сильном „заражении", они могут распределяться по самым разнообразным направлениям, причем своими концами втискиваются в кутикулярный покров нематоды. Наконец, когда нематода обрастет целиком, ее движения окончательно прекращаются.

Как видно из этого краткого сообщения, вопрос о роли „сапрофитных" нематод в кагатах, а также о взаимоотношении их с микрофлорой представляет, как теоретический, так и практический интерес. При детальном систематическом и экспериментальном исследовании можно будет выяснить значение жизнедеятельности нематод для микрофлоры, с одной стороны, с другой—влияние представителей этих последних на нематод. Повидимому, в лице нематод, живущих на свекле и переносимых в кагаты, мы имеем еще не обративший на себя должного внимания фактор, способствующий распространению возбудителей отрицательно действующих на сохранность свеклы. Но, с другой стороны, при детальном изучении, и непосредственное влияние некоторых видов может оказаться вредным. В настоящий момент, когда вопрос о продолжительном хранении свеклы приобрел весьма актуальное значение, все вопросы, связанные в той или иной степени с последним, должны быть освещены.

Считаю приятным долгом выразить мою глубокую благодарность И. И. Корабу за весьма ценные указания и помощь в работе.

Литература.

1. Б. Більський. — Замітка про шкідливих для цукрових буряків двокрильців. Листок боротьби зі шкідниками. Бюл. Київ. СЗАЗРО, ч. 5, 1925 р.
2. Филипьев И. — Инструкция для собирания свободных нематод. 1922 г. Ленинград.
3. В. Панасенко. — О дуплистости сахарной свеклы. (Рукопись. Науков. Записки).
4. Е. Зверозомб-Зубовский — Насекомые, вредящие сахарной свекле. ССУ Сахаротреста. Киев, 1928 г.
5. Wülker G. — Nematodes. Biologie der Tiere. Deut. P. Schultze. 1924.
6. Marcinowski. K. — Parasitisch und Semiparasitisch an Pflanzen lebenden Nemetoden. 1909.
7. Metcalf H. — Cultural Studies of a nematode associated with plant decay. Frans. amer. micr. Soc. Bd. 24. 1903.
8. Cobb. N. — Estimiting the nema population of Soil. Un. St. Dep. of. Agriculture 1918. Цит. по Филипьеву.
9. De Man. — Die frei in der reinen Erde und im süssen Wasser lebenden Nematoden d. niederländischen Fauna. 1884.

The Problem of Nematodes on Rotted Beet.

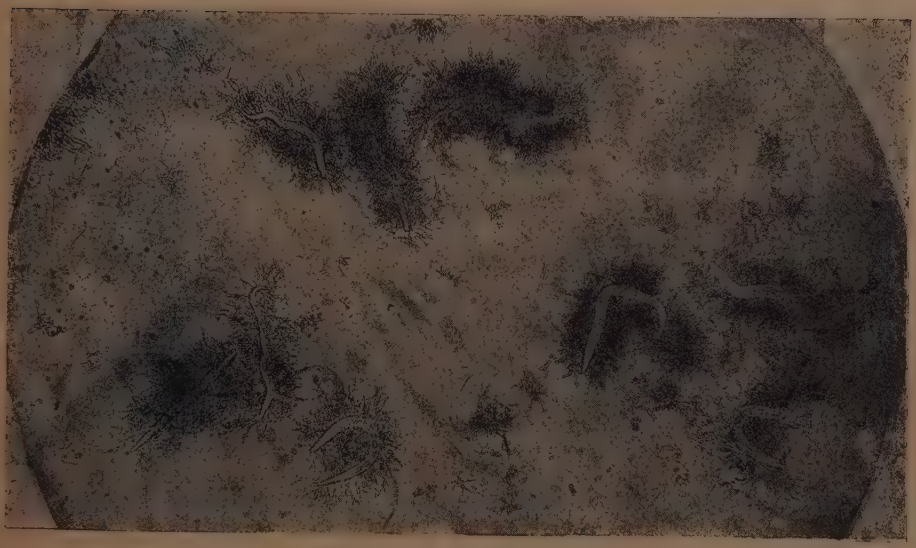
by N. Sinitzky.

(from the Experiment Ento-Nematode Laboratory of U. R. I. of S. I.).

SUMMARY.

The author cal lones attention to the mutual relation of bacteria and fungi, which cause the rotting of beets, as well as to the different tnpes of soil founa, which come in contact with beet. Among the latter, the larvae of flies, nematodes etc. can lead to the spreading of infecting agents. The formation of hollows in the beet may be, perhaps explained by united action of bacteria and fungi on one hand and the larvae of flies, nematodes, ets. on the other. The author indicates the fact of symbiosis passing over into the parasitism of the fungus of the Gyphomycetes group, which lives on the nematode.

Микрофотография 1.
Скопление нематод на загнившей свекле в кагатах



Микрофотография 2.
Грибки, поселившиеся на нематодах.

Микрофотография 3.
Клетки мицелия грибка с „прицепками" возле головы нематоды.

Динаміка процесу дихання двох сортів озимої пшениці.

Із робіт Відділу фізіології науково-дослідчої катедри біології с.-г. рослин при Київському С.-Г. Інституті й відділу фізіології Наукового Інституту Селекції Союзцукру. Керівник академік Є. П. Вотчал.

Д. Я. Самійленко.

Питання селекції й сортовивчення дедалі більш і більш набирають ваги в Радянському Союзі, бо від того, чи являється той чи той сорт посухотривалим або, коли ми беремо культури, що зимують, зимотривалим, залежить висота врожаю при малому коливанню по роках.

Особливо гострою постала ця проблема після 1928 і 1929 р.р., коли ми мали особливо виняткове щодо розмірів вимерзання озимини. Це явище навіть поставило під сумнів селекційні сорти і стала поширюватися думка про повернення до аборигенних популяцій.

Отже, виникає потреба всебічно вивчити чинників, що від них залежить морозотривалість, зимотривалість і посухотривалість, а не здавати позицій, які має на сьогоднішній день селекція та сортовивчення, причому до студіювання так теоретичних, як і практичних питань селекції та сортовивчення треба притягнути фахівців всіх галузей: с.-г. ентомологів, фітопатологів, метеорологів, біологів і фізіологів (1).

Зимотривалість залежить від багатьох чинників, але вже давно виявлено, що цукор відограє захисну ролю в рослинах і що кількість його, особливо тих форм, що розчиняються, збільшується зі зниженням температури (2, 3).

Накупчення вуглеводанів, що розчиняються, Müller Thürgau (4) пояснює тим, що за зниження температури падає дихання в той час, як ензиматична діяльність ферментів, що переводять вулгеводани вищої молекулярної ваги на цукор, триває. Роботи Говорова й Ріхтера (5, 6) стверджують вищезазначену закономірність на колосківцях, хоч повної рівнобіжности поміж збільшенням вуглеводанів, що розчиняються, і температурою не спостерігалося.

Відомо, що бруньки й сухе насіння переносять великі морози. В міру розпукування бруньок і пророщування насіння чутість їх до низьких температур зростає. Причину цього явища, як це стверджено від фізіологів, треба бачити в збільшенні % води, з чим пов'язано за знижених температур утворення великої кількости льоду, що руйнує протоплазму клітини. Seelhorst (7) і Sinz (8)—базуючись на своїх досвідах, дійшли висновку, що сорти зимотривалі мали більший % сухої речовини проти тих, що погано зимують.

Говоров (5) дослідив кількість сухих речовин у 83 сортів, при чому коливання їх дорівнювало 18—27%, але коефіцієнт кореляції поміж % сухих речовин і % рослин, що перезимували, був стільки низький, що це не на дало права авторові вивести певну закономірність між тим та другим.

З робіт останнього часу щодо дихання колосківців ми можемо назвати роботи того ж таки Говорова (5) і Martin'a (9).

Говоров (5) пов'язує досліди щодо дихання з пластичністю кількости глюкози в озимих і ярих рослинах за змін температур.

Дослідження над диханням Говоров переводив за такою методою: проростки замикались до колби, яку він ставив до цинкової ванни з водою

при певній температурі, а для поглинення CO_2 протягом години вживався апарат Петенкофера. Потім ростки тримались 12 годин при температурі 0, після чого визначення вив'язаного CO_2 переводилось при іншій температурі; в одному випадку дослідження над диханням колосківців виконано за температури 21° и 5°, в другому 21° и 3°.

Озимина, жито й пшениця дали протилежно ярим формам різке зниження інтенсивности дихання, за зниження температури.

Але поставити таке різке зниження дихання в залежність від зміни концентрації „восстанавливающих сахаров" протягом такого короткого часу, як 12 годин, ніяк не можна, бо зміну в кількості глюкози він спостерігав щоразу за 5 днів.

Автор також підкреслив що в деяких дослідах щодо дихання не виявлено яскравої різниці між озимими та ярими культурами, пояснюючи це тим, що дана різниця можливо виявляється на певних стадіях розвитку рослин. Найзручнішим часом для таких спостережень, на підставі, правда одного досліду, автор вважає період початку кущіння, що стверджують й наші дані.

Авторові можна лише заперечити те, що досліди з дихання виконано не над цілими, непошкодженими, пов'язаними з грунтом рослинами, а над викопаними з поля, або з ящиків рослинами, у яких коріння відтиналося. Тому й довелося підкреслити, що рослини заховували під час досліду здоровий і свіжий стан.

Цей дефект був усунутий в роботі Martin'a (9), який експериментував над рослинами, зрощеними у глиняних горшках. Щоб запобігти припливу до камери (обсягом 1.8 м.) CO_2 із повітря, грунт заливався сумішкою рідкого вазеліну та парафіну, а паз між приймачем та горшком, крім того, покривався замазкою. Експерименти з дихання Martin розпочинав лише після встановлення температури досліду й усунення з камери CO_2 повітря. Визначення темпу дихання переведено за температур 5°, 0°,5° і 10°. За вищої температури озиме жито й Маркиз (яра пшениця) дали вищу інтенсивність дихання. З зниженням температури, особливо до 10°, кількість вив'язаного CO_2 є в оберненій залежності від тривалости, цебто, що морозотриваліша форма, то меншу кількість CO_2 вив'язано.

Але поруч із тим пшениця Маркиз дала теж низьку ступінь дихання, що автор пояснює частковим вимерзанням її при переході до низької температури. Досліди автор поставив з метою з'ясувати, чи є більш повне заховування цукру протягом зими(10) стійкими „разновидностями" наслідком меншого ступеня дихання.

Дані обох авторів — Говорова й Martin'a стверджують старих літературних даних, хоч бы Mayer'a (11), за якими збільшення температури на 10° підвищує енергію дихання удвоє.

Ще Н. Лясковський (12) підкреслив те положення, що частина CO_2 залишається в камері. Отже що більша камера, то більша и кількість CO_2, що в ній залишається.

При тій камері, що вживав Martin за своїх дослідів (1,8 л.), зменшення абсолютних чисел вив'язаного CO_2 було досить значним, хоч можливо, співвідношення їх не змінилося.

Енергія дихання може також залежати від тієї чи цієї анатомічної будови рослини і внутрішньої структури клітини.

Значіння структурних елементів клітин у процесі дихання виявив Варбург (13).

За даними Заленського (15), структура листиків змінюється в залежності від розташування на стеблі й що розміри анатомічних елементів листиків екземплярів, взятих з сухих схилів, з доброю інсоляцією, завжди менші, порівняно з рослинами вохких місць, місць затишку, а кількість більша. Такого же характеру зміни можна знайти в листиках рослин, що почали

рости в різні періоди того ж самого літа. Варіація в ступені інтенсивності напруження метеорологічних факторів цілком вегетації закономірно викликає кількісні зміни в анатомічних елементах. Про це говорить Александров у своїй роботі з фотосинтезом листків різних поверхів [illegible].

Александров разом із Александровою [illegible] виконали у фізіологічній лабораторії Тифліського ботанічного саду роботу щодо зміни анатомічної будови листків у залежності від часу посіву.

З наслідків цього дослідження виявлено, що у рослин ксерофітного типу продихи були тоді, коли вони вегетували в саму жарку частину літа (липень — серпень); у мезофітних рослин — або ближче до весни або до осени.

Численними фізіологічними дослідами, за які ми маємо вказівки у Pfeffer'а у 2-му томі його Pflanzenphysiologie (Pfeffer W., Pflanzenphysiologie [illegible]), стверджено, що одна й та сама температура може викликати зовсім відмінний ефект на одній і тій самій рослині, в залежності від попередньої температури й від інших чинників.

Отже інтерпретувати пластичність рослин, що змінюється в залежності від умов вегетації, а також нехтувати [illegible] кількість експериментів з рослинами окремо від їх попереднього розвитку [illegible] і літературним даним, є суто науковий діалектичний метод.

Зовсім незначна кількість експериментів щодо вивчення процесу дихання у злаків, зокрема в сортів озимої пшениці, визначить [illegible] дальшого студіювання цього питання.

Крім того, й ті досліди, що з ними ми ознайомилися, переведені за лабораторних умов, і тому не відбивали впливу метеорологічних факторів на культури та їх фізіологічну реакцію на зміну цих умов.

З метою поповнити цю прогалину [illegible] з [illegible] дихання в зазначеному розрізі, я перевів влітку 1930 року дослідження процесу дихання двох сортів озимої пшениці.

Матеріал. Я вибрав для цього дослідження озимі пшениці — Кооператорку й Кириківську 076. За ступенем зимостійкості, на підставі [illegible] Української сортомережі за 1929 р., [illegible] — Кириківські [illegible] до I категорії [illegible], а Кооператорки — [illegible] V категорії [illegible] зимостійкості. (З роботи Нестерова й [illegible]). Сорт Кооператорку, як зимостійкий, характеризує й Ріттер [illegible].

Насіння для висіву взято у [illegible] й [illegible] НСГу. [illegible] були [illegible] чистосортності [illegible] [illegible] обмолочено вручну, без будь яких [illegible] і тому [illegible] не мало.

Вони переведені в звичайним вегетаційним посуді, грунт якого [illegible] з нормальною [illegible] поживних речовин, з вологістю 60% від повної вологоємності. Культури весь час нормально поливались.[1] Час посіву [illegible] серпня.

Метеорологічні умови вегетації характеризуються даними, що їх наведено в таблиці 1.

Розгляд чисел таблиці 1 говорить за те, що вегетація культур і посіву відбувалася за умов високої інтенсивності сонячної радіації й високої температури. Лише [illegible] температура впала до [illegible] при середній — [illegible].

Початок вегетації другого посіву [illegible] характеризується зниженням температури, збільшенням вологості при зменшенні інтенсивності сонячної радіації. Ступенево йшло незначне підвищення зазначених факторів.

[1] [illegible]

Таблиця 1.

Метеорологічні фактори вегетації озимих пшениць.							
Місяці й декади	Температура повітря.			Вогкість повітря.		Хмарність	Примітки
	Середня	Максим.	Мінім.	Абсол.	Відносна		
VII - 2.	19, 0°	25, 1	13, 8°	10, 5	65, 6	6, 83	
„ - 3.	19, 7	25, 7	14, 6	11, 5	69, 0	6, 85	
VIII - 1.	21, 4	28, 0	15, 8	11, 1	61, 4	5, 83	
„ - 2.	18, 2	24, 9	13, 7	10, 7	71, 9	5, 73	
„ - 3.	17, 8	22, 9	14, 2	4, 5	77, 3	6, 50	
IX - 1.	12, 1	17, 3	8, 5	8, 6	81, 7	6, 43	За цю декаду сама низька t° була 7 і становила 3,7°.
IX - 1.	12, 1	17, 3	8, 5	8, 6	81, 7	6, 43	
„ - 2.	12, 9	17, 9	9, 4	9, 1	82, 8	8, 00	
„ - 3.	14, 8	19, 4	11, 0	9, 8	80, 6	6, 00	
X - за ос. 3 дні.	6, 4	11, 6	1, 5			7, 44	2 і 3/X мінімальна t° доходила до —0,5 і —1,3.°

і знову спостерігається різке зниження на початку жовтня, коли мінімальна температура падала нижче за 0°.

Отже, умови вегетації озимих пшениць цих двох часів посіву різко протилежні.

Методика дослідження. Для визначення дихання названих пшениць весь кущ запроваджувався до циліндричної камери, місткістю 20-25 кубів, яка замикалася знизу гумовим корком, що щільно схоплював кущ знизу. Робилося це так: до корка, що мав циліндричну дірочку з боковим розтином до половини, обережно втискувався кущ і всі щілинки ретельно замащувалися желятиною. Після того, як камера встановлювалась до досліду, паз, між корком і циліндром, також ретельно замащувався желятиною. Циліндер внизу мав два бокові отвори для доступу повітря в камеру. Нагорі теж малося два отвори, причому один був для термометра, а крізь другий повітря з камери витягувалось за допомогою бляшаних аспіраторів на 13, 1 літра до рурок Петенкофера з розчином барити, який і поглинав всю CO_2.

Камера зверху покривалася чорним сатином, поверх якого наклеювався ще чорний папір.

При устаткуванні приладу до поглинання CO_2 дихання, я керувався з робіт Рішаві (19) і Пурієвича (20). Різниця полягала лише в тому, що в них повітря, яке поступало до камери, проходило систему, яка поглинала CO_2. У мене ж CO_2 дихання рослин вираховувалось за різницею між кількістю її в повітрі, що проходило й не проходило крізь камери.

Уявлення про застосовану мною апарату для дихання й спосіб її устаткування дають фотосвітлини ч. 1 і 2.

Швидкість струму повітря розраховано так, щоб розчин барити налитий в рурки Петенкофера, встигав поглинати вуглекислоту. Я взяв на увагу ті зауваження, які робить з приводу цього Костичев (21).

Для повного поглинення вуглекислоти спочатку я брав 3 рурки, причому до першої і другої рурок наливав по 50 куб. сант., а до третьої лише 25 куб. сант. розчину бариту. Але, коли з'ясувалось, що при хуткості струму повітря понад 6 літрів на 1 годину, у третій рурці CO_2 немає, я перейшов до 2 рурок, причому до першої наливав 75-100 куб. сант., а до другої 25-30 куб. снт. Зменшенням кількости рурок я значно скоротив час роботи без зменшення точности самого експерименту.

Рис. 1

В літературі, наприклад, у Пуріевича (20), є вказівки на те, що прозорість баритової води вказує на відсутність поглинення CO_2. Мої так спеціяльні досліди, як і спостереження під час переведення даної роботи говорять протилежне: опад вуглекислого барію починається лише за досить значної його кількости.

Рурки перед кожним дослідом, після титрування ретельно милися водою, розчином соляної кислоти, знов звичайною водою і наприкінці дестильованою водою.

Після сушіння й збирання рурок, крізь них протягувався 15 хвилин струм повітря, позбавлений вуглекислоти.

Наливання до рурок розчину бариту переводилося з обережністю, щоб не відбувалося поглинення CO_2.

Всю систему замазувалося желятиною.

Щоразу, перед початком експерименту, аспіратори й система сполук перевірялась на те, чи немає в ній щілин.

Температура мірялась так камери, як і повітря. В камері температура не була ні разу вища від повітря за $+0,4^0$, а частіше відхилялась від неї на $+0,20^0$, $+0,3^0$. Іноді ж температура повітря й камери була однакова. Ось чому в таблицях не показано окремо температури повітря.

Рис. 2

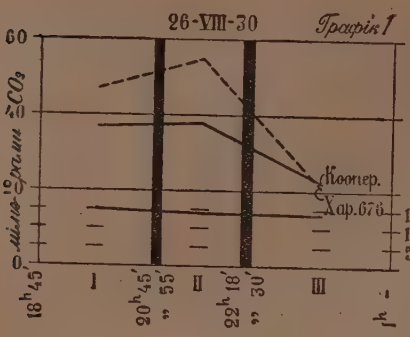
Обробка матеріялу. Після закінчення експерименту титрування я переводив не пізніше як за добу.

— Розчин бариту (№ 11) одтитровувався янтарною кислотою (№ 22) при індикаторі фенолфталеїні. До розчину янтарної кислоти, яка нестійка проти біологічних „окислителей" (22), завжди добавлялося 2—3 куб. снт. 40% формаліну. Бралася різниця титрування контрольного бариту, що наливався до рурки разом із Петенкоферівськими дослідними рурками. Дані титрування перечислялися на всю кількість розчину бариту рурок, обчислялася різниця між поглиненням рурками CO_2 повітря, що пройшло й не проходило через камери із пшеницями. Все перечислялося на 10 gr. сухих речовин і 1 годину.

Негайно після закінчення експерименту, вся зелена маса куща зрізувалася на рівні гумової корки, клалася до раніш тарованих шкляночок із припассованими покришками і важилася на аналітичних терезах.

Протягом 1 години сушіння матеріялу провадилось при 100^0 в сушильній шафі з водяним огрівачем. Робилося це з метою скоротити діяльність „окислительных" ферментів. Далі матеріял досушувався в термостаті при 60—70°С.

Важіння висушеного матеріялу робилося 2-3 рази. Було також визначено % води й сухих речовин сортів пшениць.



В одному випадку, а саме в досліді від 3/XI, обчислення переведено на 10 gr зеленої маси, бо при сущці матеріялу його було пошкоджено.

Розгляд даних дослідів. Перший дослід, переведений 26/VIII, розпочато о 18 год. 45 хв., а закінчено о 1 год вночі. З графіка 1-го видно, що між серіями були незначні перерви, які усунуто зовсім, починаючи з досліду від 4/IX.

Зведені дані досліду вміщені в таблиці № 2, а динаміку процесу дихання названих сортів показано на графіку ч. 1[1]).

Таблиця № 2

Динаміка процесу дихання двох сортів озимої пшениці.

Дата досліду.	Довгість часу експозиції	Температура в камері	Вив'язано CO_2 у мілігр. за 1 год. на 10 гр. сух. речовини.	
			Кооператорка.	Харківська 676.
26/VIII	120 хв.	16,0°—14,6°	36,98	47,02
	83 „	16,6° — 14,2°	38,06	55,00
	150 „	14,2°—13,6°	22,02	21,20
		Пересічно . .	32,35	41,07

Протягом всього досліду ступнево йде зниження температури.

Хід процесу дихання в обох сортів дуже подібний, однакового напрямку по серіях, але інтенсивність дихання сорту Харківська 676 значно вища протягом перших двох серій проти Кооператорки й лише у третій серії менша.

Середня інтенсивність дихання вища у Харківської 676.

Дослід від 31/VIII, поданий на таблиці 3 і наглядно ілюстрований графіком ч. 2, дає, не дивлячись на майже однакову температуру, протилежний хід процесу дихання по серіям із вищою інтенсивністю дихання Кооператорки проти Харківської 676 у першій і третій серії, при значному зниженню у другій серії.

Таблиця 3

Динаміка процесу дихання двох сортів озимої пшениці.

Дата досліду.	Довжина часу	Температура в камері.	Вив'язано CO_2 у мілігр. за 1 год. на 10 гр. сухої речовини	
			Кооператорка	Харківська 676
31/VIII	120 хв.	15,0°—14,3	37,96	36,20
	„ „	14,3°—13,5	19,66	26,94
	„ „	13,4°—13,0	29,75	27,78
		Пересічно	29,12	30,31

[1]) Графіки збудовано так, що на абсцисі відкладено тривалість серії, а на ординаті кількість вив'язаного CO_2 на 10 gr і 1 годину. Ця величина відкладена над серединою абсциси, що визначає тривалість серії.

Все-ж таки середня інтенсивність дихання, хоч і незначно, вища в Харківської пшениці.

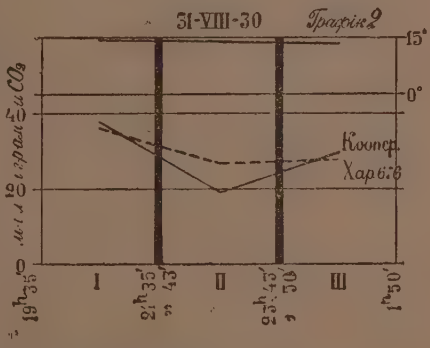
Коли Кооператорка, як це видно з таблиці ч. 4, дає повільне зниження

Таблиця 4

Динаміка процесу дихання двох сортів озимої пшениці.

Дата досліду	Довжина часу експозиції	Температура в камері	Вив'язано CO_2 у мілігр. за 1 годину на 10 гр. зеленої маси.	
			Кооператорка	Харківська 676
4/IX	120 хв.	13,8° — 12,3°	3,32	2,54
	„ „	12,3° — 10,0°	2,86	3,98
	„ „	10,9° — 10,4°	2,65	3,02
		Пересічно	2,94	3,18

інтенсивности дихання з початку й до кінця досліду від 4/IX, у Харківської максимум спостерігається у 2 серії, знов таки з перевагою щодо середньої інтенсивности дихання.



Температура теж повільно спадає, причому нижча за температури попередніх дослідів на 2,2° —3,2°.

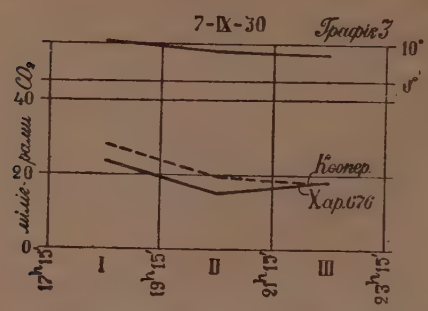
Значне зниження температури в камері під кінець експерименту (на 5,3°), що залежало від відповідного зниження температури повітря (дослід від 7/IX, таблиця 5, графік ч. 3), по різному відбилося на диханню пшениці тоді як Харківська, хоч із вищою інтенсивністю, дала повільний спад.

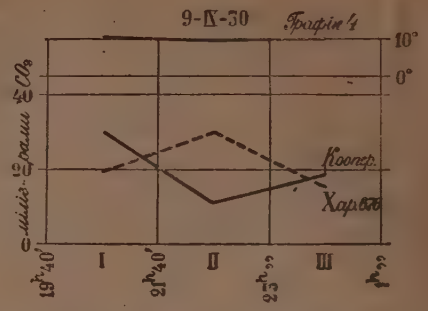
Таблиця 5

Динаміка процесу дихання двох сортів озимої пшениці.

Дата досліду	Довжина часу експозиції	Температура в камері	Вив'язано CO_2 у міл. за 1 год. на 10 гр. сухої речовини.	
			Кооператорка	Харківська 676
7/IX	120 хв.	12,5°—9,2°	23,64	8,45
	„ „	9,2°—7,6°	15,04	19,97
	„ „	7,6°—7,2°	18,80	18,39
		Пересічно	19,16	22,27

Кооператорка під кінець досліду збільшила витрату вуглеводанів.





Майже „зеркальную" протилежність мають ламані лінії динаміки процесу дихання пшениць у досліді від 9|IX (див. табл. 6, графік 4). Але, коли максимальну трату вуглеводанів Кооператорка має у першій серії, мінімальну у другій, то в Харківської максимум витрат вуглеводанів припадає на другу серію, а мінімум—на останню

Таблиця 6

Динаміка процесу дихання двох сортів озимої пшениці.

Дата досліду.	Довжина часу. експозиції	Температура в камері.	Вив'язано CO_2 у міл. за 1 годину на 10 гр. сухої речовини.	
			Кооператорка.	Харківська 676
9|IX	120 хв.	12,5— 9,2°	30,28	19,42
—	„ „	9,2°— 9,8°	11,30	30,31
	„ „	9,8°—10,1°	18,77	15,60
		Пересічно . .	20,12	21,78

Спад температури у камерах був повільний і незначний. Середня інтенсивність дихання всеж таки вища в сорту Харківська 676.

Зовсім окремо стоїть дослід з дихання озимих пшениць I посіву від 12/IX (див. табл. ч. 7, графік ч. 5).

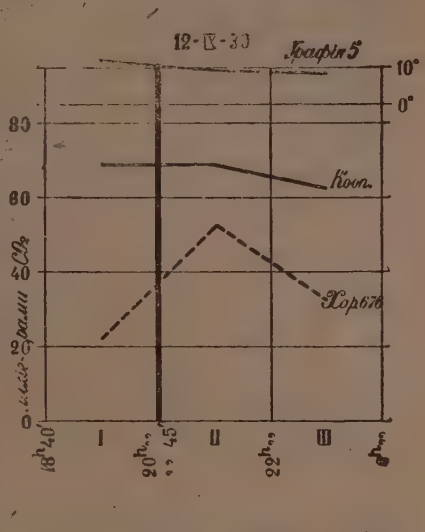
Таблиця 7.

Динаміка процесу дихання двох сортів озимої пшениці

Дата досліду.	Довжина часу експозиції.	Температура в камері	Вив'язано CO_2 у міл. за 1 г. на 10 гр. сух. речов.	
			Кооператорка.	Харківська 676.
12|IX.	120 хв.	14,6 –10,0	69,03	22,26
	„ „	10,0— 8,8	69,03	52,40
	„ „	8,8— 8,1	62,77	32,53
		Пересічно . .	66,94	35,83

Тут сорт Кооператорка дає різке перебільшення витрати вуглеводанів проти сорту Харківська 676, але крива ходу дихання без ніяких зламів, що так характеризує в даному досліді сорт Харківська 676.

Даний дослід характеризується також і різким зниженням температури (14,6°—8,1°).



Таке різке збільшення витрати вуглеводанів на дихання сортом пшениці Кооператорка при зниженню Харківським 676, в досліді від 12/IX можна почасти пояснити досить різким спадом температури 6/IX, коли мінімум становив 3,7°.

Отже, можливо, протягом 5—7 днів відбувалося перегрупування цукрів, причому Харківська 676, як сорт морозостійкий, значно збільшив глюкозу, що збільшило концентрацію клітинного соку і відповідно зменшилась дифузія, абсорбація, а тому знизила й процес дихання в порівнянню з Кооператоркою.

З цими ж сортами пшениць 2 терміну посіву, вегетація яких відбувалася за різко зниженої температури, при пониженню сонячної радіяції та збільшеної хмарності, переведено лише 2 досліди з дихання, причому перший експеримент на ранній стадії розвитку культур, що й позначилося високою інтенсивністю дихання обох сортів.

Перший дослід відбувався 15/IX, за майже стаціонарної температури (див. табл. 8, графік ч. 6) в камерах, як наслідком великої хмарности, що усунуло значні коливання температури повітря.

Таблиця 8.

Динаміка процесу дихання двох сортів озимої пшениці.

Дата досліду.	Довжина часу експозиції.	Температура в камері.	Вив'язано CO_2 у мілі. за 1 годину на 10 гр. сух. речов.	
			Кооператорка.	Харківська 676.
15/IX	180 хв.	11, 4°— 11, 0°	114, 37	112, 90
	„ „	11, 0— 11, 1	94, 77	88, 71
	„ „	11, 1— 11, 2	39, 21	20, 16
		Пересічно	82, 78	73, 92

Хід ламаних ліній дихання обох сортів майже тотожній — найвища точка припадає на першу серію, нижча — на третю.

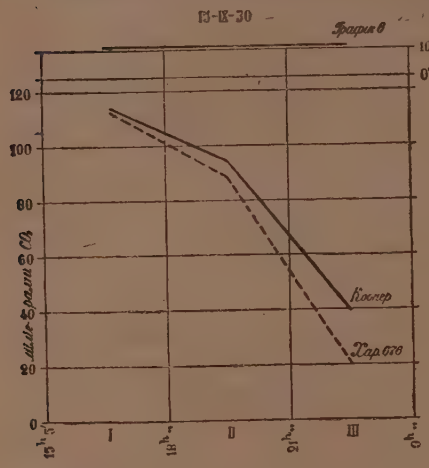
Висока інтенсивність дихання обох сортів протягом перших двох серій змінюється різкою депресією дихання пшениць у третій серії.

Кооператорка має протягом всього терміну спостереження вищу інтенсивність дихання в порівнянню з Харківською 676.

Падіння інтенсивности дихання пшениць під кінець дослідів, що спостерігається майже у всіх експериментах, ми пояснюємо зменшенням кількости вуглеводанів, що згідно з сучасною теорією (21), є матеріялом для ди-

хання. Це пояснення тим більш можливе, що в досліді з 15/IX температура протягом всіх 3-х серій була майже константною, а тому виключається можливість її впливу на процес дихання, й що така велика депресія характеризує лише даний експеримент, матеріялом якого була культура ранньої стадії розвитку (2 тижні), з незначною зеленою масою куща. Отже, абсолютна кількість вуглеводанів всього куща, які в значній мірі витратились протягом двох серій, не могла бути великою, а тому депресія процесу дихання у третій серії й явилась наслідком зменшеної кількости їх (фактор обмеження). Залежність енергії дихання від наявної кількости дихального матеріялу досить рано і твердо встановлює низка робіт, зокрема роботи Бородіна (29).

Низкою експериментальних робіт Ньютона, Окермана, а також роботами Новікова, Тіхонова й Левіцької (28, 27, 33, 34 і 35) встановлено, що зимотривалість, власне холодотривалість рослини являють лише тоді, коли або ріст їх іде за пониженої температури, або коли культури, що росли при досить високій температурі, ставлять на 4—5 дні в умови зниженої температури. Так, Новіков (33) міг констатувати збільшену тривалість проти низьких температур епідермісу листків у проростків деяких колосківців тоді, коли вони росли за температури 10°. Збільшена холодотривалість епідермісу листків цих колосківців збігається з даними польового досліду й взагалі з характеристикою їх, як морозотривалих. Різку різницю щодо кількости цукрів у листків проростків ярих і озимих колоскивців Тіхонов (34) виявив після того, як проростки залишили на 3 дні на вікні кімнати з температурою 4°—5С. Вищу кількість цукрів у холодотривалих сортів озимої пшениці Левіцька (35) спостерігала теж о пізній осені й спочатку зими. Щождо енергії дихання колосківців, то роботою американського дослідника Мартина виявлено зниження інтенсивности дихання в зимотривалих сортів пшениці проти не зимотривалих також після того, як культури підлягали впливу низькой температури протягом декількох днів.



Вища інтенсивність дихання властива Кооператорці в порівнянню з Харківською і в досліді від 4/X (див. табл. 9).

Таблиця 9.

Динаміка процесу дихання двох сортів озимої пшениці

Дата досліду.	Довжина часу експозиції.	Температура в камері.	Вив'язано CO_2 у мілл. за 1 годину на 10 гр. сух. речов.	
			Кооператорка.	Харківська 676.
4/X.	120 хв.	10,3 — 9, 4°	55, 03	29, 54
	„ „	9, 4 — 7, 8°	56, 62	—
	„ „	7, 8 — 5, 7°	47, 54	21, 61
		В середньому	53, 06	25, 58

На жаль величина вуглекислоти вив'язаної у процесі дихання Харківською в серії другій, випала. Отже середні дані інтенсивности дихання виведені з двох спостережень.

Інтенсивність дихання залежить не лише від віку й запасу дихального матеріялу, але крім того на процес дихання можуть впливати й інші внутрішні чинники, наприклад, вода.

Леонтьев (14) в роботі по дослідженню питомої ваги протоплазми приводить той факт, що Lyon зміг констатувати зниження питомої ваги яєць морських тварин після запліднення. Ця обставина показує на те, що протоплазма яєць збільшивши кількість води, негайно змінює вохкість і в протоплазмі разом з збільшенням води прискорюються процеси абсорбції, дифузии та інш. Що це так, можна бачити хоч бы з дослідів Варбурга (13). Поглинення кисня яйцями морських їжаків після запліднення, за його даними, збільшується в 8—10 раз.

На значення води у процесі „спиртового брожения" й дихання рослин вказував значно раніш Б. Паладін (23).

Робота H. M. Collorio (30) виявила, що інтенсивність дихання пов'язана з насиченням водою тканини не лише за даного моменту, але й за попереднього часу. Зменшення води рослинним організмом впливає на зміну енергії дихання й після того, коли дефіцит буде поповнено й тканина органів буде перебувати в стані повного насичення водою. У дослідах В. С. Ільїна (31) спостережено, що на перших стадіях зменшення тканинами рослин інтенсивність дихання збільшується й тільки за дальшої витрати води виникає зниження енергії дихання. Але так ведуть себе звичайні мезофіти. Ксерофіти виявляють спад енергії дихання вже на перших стадіях зменшення кількости води. Різницю щодо зміни енергії дихання ксерофітами й мезофітами виявлено також і в роботі H. M. Collorio (30).

Вальтер (25) також підкреслює важливість певної ступені набубнявіння протоплазми для нормального функціювання клітин, зокрема для інтенсивної асиміляційної роботи.

Тому цікаво було простежити вплив кількости води на хід процесу дихання цих двох сортів пшениць. Кількість води зеленої маси сортів визначалася в той спосіб, що зразу ж, по закінченню досліду, кущі пшениць зрізалися й важилися на аналітичній вазі в раніш тарованих шкляночках з припасованими кришечками. Абсолютно суха вага кущів, що досліджувалися на дихання, визначалась у $^0/_{00}$ від загальної ваги зеленої маси, а $^0/_0$ води находився по різниці. В таблиці ч. 10 подано дані щодо $^0/_{00}$ сухих речовин і води (стор 190).

У пшениць I терміну посіву в трьох випадках спостерігається повна залежність процесу дихання від кількости води, а саме: в дослідах від 31/VIII, 7/IX, 9/IX сорт Харківська 676 має хоч і незначно збільшену кількість води, що цілком природно (збільшення абсорбції, дифузії та інш.), викликало вищу інтенсивність дихання в порівнянню із Кооператоркою.

Протилежне спостерігається в дослідах від 26/VIII і 12/IX: у першому Харківська 676 за меншої кількости води порівняно з Кооператоркою дала вищу інтенсивність дихання, а в другому—Кооператорка за досить зменшеної кількости води проти Харківської (на 2,2$^0/_0$ дала майже удвоє вищу інтенсивність дихання.

Щодо пшениць другого терміну посіву, то тут ми спостерігаємо повну рівнобіжність між кількістю води та інтенсивністю дихання, при чому в досліді від 4/X значна різниця (2,13) у $^0/_0$ води між цими сортами дала подвійне збільшення інтенсивности дихання Кооператорки.

Отже, встановити повну рівнобіжність між кількістю води та інтенсивністю дихання не можна, але що така тенденція є, це доводять наші досліди.

Користуюсь нагодою висловити свою подяку акад. Є. П. Вотчалу за поради й вказівки під час виконання роботи.

Таблиця 10.

Залежність процесу дихання від % води й сухих речовин.

Дата досліду.	Кооператорка.			Харківська 676		
	% сухих речовин.	% води.	Вив'язано CO_2 у мілл. за 1 год. на 10 гр сух. речов.	% сухих речовин	% води.	Вив'язано CO_2 у мілл. на 1 год. за 10 г. сух. реч.
			I. Посів			
26/VIII	14,89	85,11	32,35	16,00	84,00	41,07
31/VIII	14,97	85,03	29,12	14,00	85,90	30,31
7/IX	15,86	84,14	19,16	15,89	84,61	22,27
9/IX	14,49	85,51	20,12	11,85	88,15	21,78
12/IX	16,53	83,47	66,94	14,33	85,67	35,83
			II. Посів			
15/IX	13,14	86,86	62,78	13,78	86,22	73,92
4/X	13/87	86,13	53,06	16,00	84,00	25,58

Висновки.

Вивчення процесу дихання двох сортів озимої пшениці різного ступеня зимотривалости за різних термінів посіву — літнього (липневого) й осіннього (вересневого), переведеного над культурами у вегетаційних посудах, причому визначення вив'язаної рослинами CO_2 переводилось в струмі повітря, що проходив камери з рослинами з поглинанням вуглекислоти баритовою водою в Петенкоферівських рурках, а також виявленням залежности інтенсивности дихання від кількости води в цих же пшеницях, дають змогу зробити такі висновки:

1. Зимотривалий сорт (Харківська 676) першого терміну висіву дає вищу інтенсивність дихання проти незимотривалого сорту (Кооператорка).

2. Збільшена інтенсивність дихання Кооператорки спостережена за умов вегетації при зниженному напруженні метеорологічних факторів, що й було в період після другого посіву.

3. Отже, за сприятливих метеорологічних умов вегетації збільшену витрату вуглеводанів в процесі дихання (26), а також відповідно сильніший розвиток рослин дав зимотривалий сорт (Харківська 676).

4. Повної рівнобіжности між кількістю води й інтенсивністю дихання не спостережено, але виявлено тенденцію з підвищенням % води підвищувати й дихання.

5. Особливості, що характеризують зимотривалість сортів, вони виявляють лише за відповідних метеорологічних умов. Так, в наших дослідах зимотривалий сорт дав досить значне зниження інтенсивности дихання проти незимотривалого за умов вегетації при невисокій температурі, яка в окремих випадках падала нижче від 0^0, і значній хмарности. Наші дані не суперечать тим висновкам, до яких прийшов шведський селекціонер Керман в наслідок праці протягом 9 років (1919—1927).

6. Отже, можна говорити за те, що до зими морозотривалий сорт починає готуватися заздалегідь, відбувається пристосування до низьких температур та інших несприятливих умов холодного періоду року. Зменшення інтенсивности дихання визначає зменшення витрати вуглеводанів, підзищен-

ня кількости їх у зимотривалого сорту, що й робить його більш морозотривалим. Безперечно, що дане явище є лише один із чинників, що сприяє зимостійкости.

Резюме.

Изучение динамики процесса дыхания двух сортов озимой пшеницы различной зимовыносливости произведено над культурами в вегетационных сосудах в стадии кущения.

Опытный куст помещался в цилиндрическую камеру вместимостью 20—25 куб. сант., покрытую снаружи черной материей, сверх оклеенной черной бумагой. Камера имела внизу два боковых отверстия для воздуха, втягиваемого в камеру аспираторами (13, 1л.) через отверстие наверху, рядом с которым имелось второе отверстие для термометра. Выделенная растениями углекислота поглощалась раствором барита (№ 11) в Петтенкоферовских трубках. Опыты были поставлены с целью изучить влияние метеорологических условий вегетации на процесс дыхания.

Исследованию подвергались культуры двух сроков посева: летнего (июльского) и осеннего (конец августа).

В результате этого исследования мы пришли к следующим выводам.

1. Зимоустойчивый сорт (676) первого срока посева дал высшую интенсивность дыхания против не зимостойкого сорта (Кооператорка).

2. Повышенная в сравнении с 676 сортом интенсивность дыхания Кооператорки свойствена ей при условии вегетации во время незначительной интенсивности метеорологических факторов, что и наблюдалось в период после второго посева.

3. Сорт пшеницы харьковской станции 676 при высоких температурах и большой инсоляции развивается сильнее, вызывая этим повышенную интенсивность дыхания по сравнению с Кооператоркой.

4. Полной параллели между количеством воды и интенсивностью дыхания нет, но наблюдается тенденция, с увеличением % воды, увеличивать и степень дыхания.

5. Особенности, характеризующие сорт, как зимоустойчивый, выступают наружу только при соответствующих метеорологических условиях или при закалке — выдерживание культуры некоторое время при низкой температуре. Так, в рассматриваемых опытах зимостойкий сорт дал значительное снижение интенсивности дыхания против незимостойкого, когда развитие этих сортов протекало при невысокой температуре, которая в отдельных случаях падала ниже 0^0 и повышенной облачности. Данные наших опытов не противоречат тем выводам, к которым пришел шведский селекционер Окерман в результате девятилетней (1919—1927) работы.

6. Таким образом, можно говорить о том, что к зиме морозоустойчивый сорт начинает готовиться заранее, происходит как бы приспособление к низким температурам и другим неблагоприятным условиям холодного периода года. Понижение интенсивности дыхания более полно сохраняет углеводы, следствием чего и является устойчивость к зимовке. Конечно, данное явление есть только одна из причин, ведущих к повышению зимоустойчивости.

Energy of respirative Processes of two Kinds of Winter-Wheat.

By D. Samoylenko.

Summary.

The study of the energy of respirative processes in two kinds of winter-wheat of different coldresistance was performed on cultures in vegetative vessels in the period of „bushing“.

The experimental bush was placed into a cylindrical chamber of about 20-25cf capacity wrapped in black stuff passed over with black paper. At the top of the chamber there were made two side openings: one for fhe thermometer. another for the air drawn into the chamber by means of aspirators (13 1b), and at the bottom—two other openings to lit the air off. Carbon acid educed by the plants was absorbed by the baryt solution (N11) in the Petenkofter tubes.

The experiments were performed in order to study the influence of meteorological conditions of vegetation on the process of respiration.

The tests were performed on the cultures of plants sown: 1) in summer (July), 2) in Autumn (end of August).

The results obtained lead us to the following conclusions:

1) The colresistant plants (676) of the first sawing had a higher respirative energy as compared to the not coldresistant one (Cooperatorka).

2) An increased (as compared to that of the sort 676) energy of respiration is pecular to Cooperatorka at an insignificiant intencity of meteorological factors which was obsérved in the period after the second sowing.

3) The kind of wheat from the Charcov Station (676) develops stronger as high temperatures and high insulation intensifying thereby its respiration (as compared to that of Cooperatorka).

4) There is no complete parallel between the amount of water and the energy of respiration but there is a tendency to the increase of respirative intencity in connection with the increasing per cent of water.

5) Peculiarities characterizing the plant as coldresistant appear only under corresponding meteorological conditions, or during the hardening i. e. subjecting the cultures to the action of a low temperature for a certain time. Thus the coldresistant plant revealed a considerable decrease of respirative energy as compared to the non coldresistant when the development of this plant passed at a low temperature, sometimes—bellow 0°, and at a great cloudiness. Data of our experiments do not contradict to the conclusions made by the swedish scientist Ockerman after his nine years' work.

6) Thus we may say, that the coldresistant kind of plants beggins its accomodation to the winter (i. e. to low temperatures and other unfavorable conditions of the cold period of the year) in a good time. The decrease of respirative energy reserves better carbohydrates, which leads to the coldresistance in winter.

This is however but one of many factors augmenting coldresistance of the plant.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Константинов, П. Н. Селекция растений и внешние условия. Труды всесоюзного С'езда по генетике и селекции, семеноводству и племенному животноводству. Том IV, стр. 187-197. Ленинград, 1930.

2. Максимов, Н. А. О вымерзании и холодостойкости растений. Известия импер. Лесного Института. 1918 г. Вып. XXV.

3. Максимов, Н. А. и Красносельская, Т. А. Годовые колебания осмотического давления и содержание сахаров в зимующих листьях. Труды Тифл. Ботан. Сада. Вып. XIX.

4. Müller-Thurgau. Landv. Jahrb. B. 11. 1888. S. 751.

5. Говоров, Л. И. Природа различных озимых и яровых форм хлебных злаков в связи с вопросом зимостойкости озимей. Труды прикладной ботаники и селекции. Том 13-й. Стр. 525-559. Петроград. 1923.

6. Рихтер, А. А. Исследование над холодостойкостью растений I. Динамика растворимых углеводов пшеницы и ржи в течение зимнего периода. Журнал опытной агрономии Юго-Востока. Том IV. Вып. II. Стр. 326-345. Саратов 1927.

7. Seelhorst. Journal für Landwirtschaft. 1910. s. 81 u. 82.

8. Sinz. Journal für Landwirtschaft. 1914 s. 301-335.

9. Martin, John. H. Comparative Studies of Wheat in Winter. Journal of Agricultural Research. Vol. 35. N6. S. 493-535-Washington 1927.

10. Newton, R. 1924. Colloidal properties of winter wheat plant in relation to frost resistance. gourn. Agric. Science. 14-178-191. Illus.

11. Mayer. Landw. Versuchst. Bd. 19 1876. 340.

12. Лясковский, Н. Проростание тыквенных семян в химическом отношении. Москва. 1874.

13. Warburg. O. Ueber. die Oxydation

ins lebenden Zellen nach Versuchen am Seeigelem. Zeit. physiol. Chem. 66, 305. (1910).

14. Леонтьев, И. Ф. Об удельном весе протоплазмы. Журнал экспер. биологии и медицины. Стр. 82-87. Том V. № 15. Москва. 1927.

15. Зеленский Б. В. Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений. Известия Киевск. Полит. Инст. Т. 4. Кн. 1. 1-11. 1904.

16. Александров, В. Г. Фотосинтез различных листьев на стебле одного и того же растения. Стр. 45-54. Записки научно-прикладных отделов Тифлисского Ботанического Сада. Вып. III. Тифлис. 1924.

17. Александров В. Г. и Александрова О. Г. Количественные изменения в строении листьев некоторых травянистых растений при различных сроках посева. Научно-Агрономический журнал № 11. Стр. 713-725. Москва. 1925.

18. Нестеров, А. Ф и Соляков, П. А. Вымерзание озимых и агротехника. Издание ССУ Сахоротреста. Стр. 1-29. Киев. 1929.

19. Von Dr. Rischawi. Einige Versuche über die Athmung der Pflanzen Landwirtschaftliche Versuchs-Stationen. B. XIX 1876. S. 321-340.

20. Пуриевич, К. Экспериментальное исследование. О влиянии света на процесс дыхания у растений.

21. Костычев. Физиология растений. Часть II. Химическая Физиология. Ленинград 1924. Стр. 464.

23. Попкинс, Дж. (Кембридж). О современных взглядах на механизм окислительных процессов. Речь на Стокгольмском всемирном Конгрессе физиологов 3-6 августа 1926 г. Успехи Экспериментальной Биологии. Серия 6. Вып. 3-4. 1926.

23. Палладин, В. Значение воды в процессе спиртового брожения и дыхания растений. 1-34 стр. Сборник посвящен К. А. Тимирязеву его учениками. Москва, 1916.

24. Максимов. Н. А. Внутренние факторы к устойчивости растений к морозу, засухе. Стр. 3-41. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Том XXII Вып. 1. Ленинград 1929.

25. Walter, H. Plasmaquellung und Wachstum. Zeitschr. f. Wot. 16. 1924. 353-417.

26. Мейергоф, О. Химическая динамика жизненных явлений. Глава IV. Москва 1926.

27. Akerman, A. 1927 Studien über den Kaltetod und die Kälteresistenz der Pflanzen nebst Untersuchugen über die Winterfestigkeit des Weizens. Lund. 1-232.

28. Newton, K. 1924 a. Colloidal properties of winter wheats plant in relation to frost resistance. The Journal of agricultural science Vol. 14 Part 2 178-191.

29. Бородин, И. П. О дыхании почек, распускающихся на срезанных ветвях. Труды Петербургского Общества Естествоиспытателей. Том VII 1876.

30 Von H. M. Colforlo. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Wasserabgabe der Pflanzen und ihrer Atmungsgrosse.

31. Ильин, В. Г. Flora 146, 113, 1923, 379 (цитую за Смірновим).

32. Смирнов, А. И. Изменение дыхания листьев табака с возрастом. К характеристке табачных листьев. Вып. 46. Краснодар, 1930.

33. Новиков, А. В. Исследования над холодостойкостью растений. II. Дифференциальная стойкость эпидермиса ржи и озимых пшениц. Журнал Опытной Агрономии Юго-Востока. Том IV. Вып. I. 1928 г. Стр. 71 — 100.

34. Тихонов, П. М. Определение озимых и яровых пшениц по содержанию растворимых углеводов в проростках. Научно-Агрономический Журнал № 4. 1930. Москва 309—314.

35. Левитська, В. В. До питання про хемічний самозахист озимих пшениць. Окремий відбиток з Наукових Записок Київського Сільсько-Господарського Інституту за 1928 р., ст. 83—96.

36. Яната, А. А. Изучение гибели озими на Украине в 1927/28 г. Отдельный оттиск из „Трудов по прикладной Ботанике, Генетике и Селекции, “ 1929 г. Приложение 34, ст. 225—244.

Деякі хемічні властивості озимих пшениць.

В. Левитська.

ВСТУП.

Року 1927-1930 нами було заложено досліди з метою вивчання деяких хемічних процесів у озимих пшениць.

Тепер уже добре відомо, що ці процеси з'являються основою життьових явищ у організмі. Наприклад, пошкодження протоплазми через механічне тиснення на частину рослинної тканини призводить її до повного чи обмеженого відмірання з порушенням структури; головна причина загибелі — хемічні зміни плазми незворотного характеру. Змінюючи хемізм внутрішніх процесів, можна регулювати цим цілу низку життьових явищ. Відомо, що дійсний регулятор випаровування є весь фізично-хемічний апарат рослини; він відповідає певними реакціями на недостачу чи зайвину води в рослині, а отвори виконують при цьому лише механічну ролю. Розвиток, життя та смерть рослини в основі своїй мають глибокі та складні фізично-хемічні зміни в організмі.

Ми поставили своїм завданням вивчити деякі хемічні особливості зимотривалих та малотривалих пшениць. Розуміння зимотривалости також як і розуміння посухостійкости складне. Масову загибіль озимини, що буває на Україні не дуже часто, але проте іноді виявляється з великою силою (як, напр., 1927/28р.), треба розглядати, як наслідок цілого комплекса несприятливих кліматичних та ґрунтових умов. За даними проф. Воробйова, розміри загибелі озимини на Україні 1927-28 р. були такі: було засіяно 4101936 дес. озимого жита, з яких загинуло 26%. Озимою пшеницею було засіяно 4809937 дес. — загинуло 74,8%, причому найбільший відсоток загибелі припадає на степ (70-100%); лісо-степова зона мала менші пошкодження (10-60%); лісова смуга (Українське Полісся) дала майже звичайний для нормальних років відход озимини (0 — 9%). Загальні розміри загибелі дорівнюють 5 міл. га., або 300 міл. пудів продукції. Цій загибелі сприяли великі морози, різкі зміни температури повітря та температури ґрунту, удушення під снігом чи під льодовою шкориною, вимокання, випірання, зимові або весняні посухи, спадкові фізіологічні властивості ґатунку.

На Всесоюзній нараді по загибелі озимини (1928) було наведено приклади загибелі озимини від багатьох причин крім вимерзання. По деяких місцях гарно розвинені засіви пшениці, особливо жита, дуже часто випрівали під снігом, що лежав на неохолодженій перед тим землі, бо корнева система працювала в той час, як наземні частини не мали повітря та світу. По других місцях показано було чимало прикладів вимочування засівів озимини на низинах, де водою мацерувалося коріння. Бували й такі випадки, коли хліба виходили на весну в гарному стані, але потім підсихали під час відлиг, бо рослини починали вже вегетувати в напівмерзлому (фізіологічно сухому) ґрунті. На глиняних та торфянистих ґрунтах спостережено було загибіль висівів через випірання вузла кущення ґрунтовим льодом.

У зв'язку з таким широким розумінням цього уявлення, воно іноді в прикладанні до різних ґатунків має протележне значення. У одних випадках зимостійкий ґатунок є такий ґатунок, що добре переносить різкі зміни температури без снігового устилу (напр., в причорноморських степах); у других — це такий ґатунок, що виживає при великих морозах під сніговим устилом товщиною в цілий метр (у той час, як уже, звичайно, 60 — 70 сант. виключає можливість вимерзання). Між іншим, показано, що холодостійкі

гатунки дуже легко випрівають і задихаються під снігом. Взагалі, всі пошкодження, що пов'язані з уявленням зимостійкости, можна звести в головному до пошкоджень: від вимерзання, від посухи та від недостатнього газовиміну. Кожне з цих пошкоджень може бути обмеженим чи поширеним у залежності від внутрішнього стану рослин у критичному періоді їх життя. Цю залежність чулости організму під час негод зимування чи посухи від його внутрішнього стану (анабіоза, життьовий темп) відмічено роботами багатьох дослідників (Мейстер, Ларіонов, Стебут).

Література.

У першу чергу дослідниками, що вивчали проблему зимостійкости, було звернено увагу на дослідження холодоопору рослин. Історія наукових досліджень цього питання така. Фізична теорія, що панувала в перші часи, уявляла смерть рослин взимку через розривання їхніх сосудів льодом (Сенеб'є); на погляд других прихильників цієї теорії, сосуди розриваються під тиском соку, коли їх забито льодом. Проте мікроскопічними дослідженнями доведено, що лід утворюється між клітинами, а самі клітини не пошкоджуються. Дехто доводить, що пошкодження залежить від швидкого таяння льоду, бо вода тоді раптово зникає з міжклітинних просторів, обезводнюючи клітини (Сакс). Ця теорія шкідливости швидкого таяння була улюбленою теорією багатьох практиків і часто-густо практичні заходи було скеровано до усунення швидкого таяння. Надалі вивчання проблеми холодостійкости було обмежено дослідженнями процесів утворення льоду в рослині; наслідком цього було підкреслено значення двох моментів, а саме: пункту переохолодження (тобто, самий низький ступінь температури, за яким йде льодоутворення) та пункту замерзання (тобто межі, до якої підноситься температура після початку льодоутворення). Ці дослідники доводять, що рослини виносять без пошкоджень значне переохолодження й раптом гинуть під час льодоутворення при порівнюючи невеликому зниженні температури через обезводнювання протоплазми (Мюллер-Тургау та Максимов, останній в частині теорії обезводнювання). Теорія обезводнювання, спростовуючи теорію шкідливого впливу швидкого таяння, має фізично-хемічний напрямок, тому що шукає причини відмирання в якихось фізичних і хемічних змінах у обезводненій протоплазмі. Надалі увагу скеровано на вивчанні фізично-хемічних змін колоїдів тих речовин, які входять у склад рослинних клітин (білок, крохмаль).

Працями цього напрямку доведено, за допомогою мікроскопу, що під час заморожування вода виділюється з колоїду, а під час таяння — колоїд або знову притягає до себе воду й приймає свою попередню структуру, або втрачає цю здібність. Разом з цим установлено неоднакову тривалість клітин залежно від розміру та функцій (напр., клітини, що стулюють продихи). Причиною пошкодження протоплазми може бути квасність, що збільшується за обезводнювання (Моліш). Окремими мікроскопічними дослідами доведено зміни структури протоплазми, як наслідок її обезводнювання (Матрюшо й Молліярд). Наступні дослідники спиняються на детальних аналізах хемічних речовин, що входять у склад рослин. Вони кладуть початок хемічній теорії виморожування й пояснюють своїми спостереженнями, чому саме обезводнювання шкодить протоплазмі. Доведено, що розчинені в клітинному сокові білкові речовини висолюються при побільшеній концентрації солів при виморожуванні. Висолювання само по собі явище зворотне, але при продовженому шкідливому впливові концентрованого розчину солів викликає зміни незворотного характеру (Горке). У дальших дослідах настає різкий зворот, — бракується теорія обезводнювання на тих підставах, що: 1) тендитні рослини можуть гинути при температурах навіть трохи більших за 0°, 2) немає рівнобіжности поміж по-

сухо-та холодостійкістю, чого треба було б чекати за теорією обезводнювання. Як приклад, ця опозиція висовує тривалість насіння, що не губить здібности до схожости після висушування, але може втратити її після підмерзання (Пфефер). Щоб перевірити ці заперечення, було переведено спеціяльні досліди, з метою встановити певні співвідношення поміж холодотривалістю та посухостійкістю (Ірмшер). Супротивники теорії обезводнювання доходять до краю й доводять, що утворення льоду корисне для рослини тим, що при цьому виділюється тепло та зменшується теплопроводність тканини. Поруч з цим доводиться, що переохолоджування шкідливе для рослини, яка має термічно активні й термічно пасивні речовини. Співвідношення між цими двома групами речовин висовується, як основний фактор у самозахисті рослин (Мец). Багато спиняючись на вивчанні явища переохолоджування, дослідники, кінець-кінцем, приходять висновку, що воно має суто лябораторний характер, що в природі воно звичайно не зустрічається, бо навкруги є багато факторів, які одразу порушують цей метастабільний стан (Фойгтлендер). З розвитком колоїдної хемії, спостережено, що зміни в стані колоїдних речовин рослин з'являються причиною смерти рослин за вимерзання; спростовується попереднє твердження, що переохолоджування чи льодоутворення корисні для рослин; теорія обезводнювання приймається тільки для об'єктів, що погано переносять висушування; для других рослин встановлюється специфічний мінімум температури, нижче за який рослина гине (Шафніт, Горке). Прихильники теорії обезводнювання, щоб спростувати головне заперечення щодо відсутности паралелізму між холодо-та посухостійкістю, додають ще такі нові міркування: під час замерзання лід не тільки висушує клітину, а також механічно здушує протоплазму й деформує її (Максимов).

Щоб установити практичний критерій здібности до опору рослин проти вимерзання, намагаються знайти кореляції між холодостійкістю та зовнішніми морфолого-анатомічними ознаками рослини. Більшість дослідників приходять у цьому відношенні до негативних висновків. З метою з'ясувати це питання, складено було цілі списки рослин, що здібні без пошкодження промерзати наскрізь, але не мають жодних зовнішніх ознак, які відрізняли б їх від звичайних рослин (Лідфорс, Гепперт, К'єльманн). Треба додати, що пізніш до таких самих приблизно висновків дійшли, вивчаючи сільсько-господарські рослини, а саме, спростовано низку кореляцій поміж морфологічними ознаками та зимостійкістю (Баруліна, Максимов, Вавилов). Покищо з цього загального правила виключається ксероморфну структуру рослин, бо це питання викликало в різних дослідників багато суперечливих думок і з боку практичного заслуговує найбільшої уваги. Працями проф. Колкунова встановлено давно, що великоклітинні раси більше гинуть від вимерзання. Він же підкреслює, що рослини однаково дрібноклітинні можуть бути неоднаково зимотривалими. Цей факт проф. Колкунов пояснює тим, що рослини гинуть під час зими не тільки від вимерзання, а також і від інших причин, які вимагають окремого вивчання. Максимов надає серйозного значення детальному вивчанню ксероморфної структури в зв'язку з морозостійкістю. Він уважає, що цей зв'язок не є випадковий збіг, а залежить від здібности рослини боротися одними й тими ж засобами проти посухи й проти холоду. Разом з вивчанням анатомо-морфологічних ознак намітився другий практично важливий напрямок, а саме вивчання загартовання рослин (Хаберлянд) з одноразовим студіюванням накупчування речовин захистного характеру, головним чином розчинних углеводанів та азотових небілковинних сполук (Мюллер-Тургау, Фішер, Лідфорс, Максимов, Аккерман, Майєр та інш.). Детальними штучними дослідами доведено важливість накупчування розчинних вуглеводанів при низьких температурах через те, що вони знижують точку замерзання, підвищуючи концентрацію клітинного соку. Проте, звернено увагу,

що присутність захистних речовин ще не забезпечує від вимерзання. Потрібно, щоб захистні речовини мали дотик до поверхні протоплазми, до так званого шкуряного шару, який найшвидше підлягає впливові морозу. Підкреслюється, що захистні речовини клітинного соку (напр., цукор у клітинному сокові буряків) іноді не виявляють своїх захистних властивостей через згадані вище причини. Негативний вплив льоду пояснюється пошкодженням шкуряного шару протоплазми, що порушує нормальний хід осмозу. Встановлено, що крім цукрів та азотових сполучень захистну ролю відограють також мінеральні солі (Максимов). Підкреслюється важливість вивчання актуальної квасности оточення, тому: 1) що сік різного значення pH має різні точки замерзання й 2) що збільшення цього фактора сприяє осіданню білка (Гарвей, Захарова).

Серед праць останніх часів по вивчанню зимотривалости хлібних колосківців відокремлюються роботи американських дослідників. Розв'язання проблеми зимотривалости цікавить також П.С.А.Ш, як і нас, у зв'язку з поширенням культури пшениці на північ Сполучених Штатів. На першому пляні в американців стоїть зараз вивчання колоїдних особливостей зимуючих колосківців. За їхніми даними, тривалі гатунки мають більшу кількість гідрофільних колоїдів (пентазанів чи білків), через віщо їхня водотривальна здібність побільшена. Щодо захистних речовин, то, на погляд цих вчених, цукор також сприяє зимотривалості гатунків саме тим, що захищає білки від денатурації. Вони не ігнорують впливу цукру на збільшення відсотку води, але, в усякому разі, за їхніми спостереженнями, цукор не відограє основної ролі в самозахисті рослин проти вимерзання. Щодо накупчування азотових небілкових сполучень, то за цими роботами доводиться, що під час зниження температури кількість згаданих сполучень збільшується, хоч і не можна встановити кореляції між цим побільшенням та стійкістю гатунку. Ліпоїдам вони не надають будь-якого значення в захисті протоплазми від замерзання (Ньютон). Дані багатьох інших авторів також доводять першорядне значення напруження водоутримуючої сили при зимостійкости (Мартен, Штраусбауг, Біч і Аллен). Сезонові зміни відносної кількости води—пов'язаної та вільної—трактуються, як найважливіший фактор по відношенню до морозостійкости деяких деревинних порід (Майєр). На прикладі заморожування неорганічних гідрогелів показано, що по відношенню до замерзання воду можна розподілити на три групи: 1) вільну, що замерзає швидко при температурі 0°, 2) капілярну, що замерзає поступово при дальшому зниженні температури, 3) пов'язану, що зовсім не замерзає (Фут і Секстон).

Останні роботи з лябораторії проф. Максимова, що мали на меті розв'язати питання про ролю цукрів у затримці води, доводять, що в рослині є осмотично зв'язаної води в декілька разів більше, ніж пов'язаної імбібіційно (Лебединцева). Варто навести ще дані італійських авторів останнього часу, що стосуються суворої для Італії зими року 1928 та 1929. Узагалі, в Італії проблема зимостійкости немає актуального значення й цікавить місцевих дослідників тільки в напрямку боротьби з весняними та осінніми паморозками. Скориставшись з суворої зими 1928-29 року, вони в своїх досвідах поставили колосківці в неопаленій оранжереї, щоб випробувати їх на холодостійкість і проробити низку хемічних аналізів. Цими італійськими дослідами встановлено, що молоді рослини та наймолодші їх частини більш стійкі в порівнанні зі старими. Було зроблено багато хемічних аналізів на попіл, азот та цукор, причому автори схиляються в бік, визнання цукру, як захистної речовини, але роблять висновки дуже обережні (Грешчіні і Тетаманчі). Щодо робіт радянських дослідників останнього часу в напрямкові вивчання захистних речовин, то треба зазначити, що в них зазначається важливість не тільки факта накупчування вуглеводанів, але й швидкости їх динаміки (Ріхтер, Говоров). Звертає на себе

увагу те, що в останні часи все частіш і частіш підкреслюється потреба вивчати не тільки холодотривалість рослин, але умови зимостійкости їх у цілому. Дослідами, напр., проф. Колкунова було доведено, що на Україні озимина в звичайні роки гине не від вимерзання, а від других причин, тому, що озимі культури виносять морози до—15°С без пошкоджень для себе. Він припускає, що озимі в нас гинуть під снігом чи під льодом від недостачі кисеня. Таку ж причину загибелі припускає й Говоров для центральної смуги Союзу. Обидва автори підкреслюють потребу вивчати енергію дихання під час зимівлі, як дуже важливого фактора, що часто вирішує той чи інший вихід озимих культур з зимівлі. Проте, немає жодних практичних заходів, щоб перевести пряме вивчання цього занадто важливого процесу. У роботах американських дослідників, поруч з вивчанням фізично-хемічних процесів зимотривалих та малотривалих колосківців, досліджується й енергія їх дихання, причому встановлюється факт зимового дихання різної сили в окремих гатунків. Так, напр., наведено, що шведське жито більш зимостійке, ніж будь-яка пшениця, має високу кількість води, малий відсоток сухої речовини, низьке осмотичне тиснення подібно до самих нестійких гатунків озимої пшениці, але це жито має зате більшу імбібіційну силу та низьке напруження дихання. Більш детальні дані про енергію дихання різних гатунків озимих пшениць можна навести в таблиці з праці Мартена.

Таблиця 1

Назва пшениці	У мілігр. Т-ра 5°С	Co_2 в годину на 1 кіло сухої речовини		
		0°С	— 5°С	— 10°С
Мінхарді, стійка	294	259	168	64
РедРок, нестійк.	327	182	141	96
Маркіз, ярова	438	240	187	50
Жито шведське	491	516	165	70

З цієї таблиці видко, що тривалі гатунки під час низьких температур здібні затримувати дихання й тим самим зберігати вуглеводани. У малостійких гатунків процес дихання відбувається дуже енергійно, й вони виходять на весну значно виснаженими.

З літературного огляду з питань зимостійкости можна зробити декілька головних практично важливих висновків, а саме: 1) змога загартувати рослини в напрямку збільшення зимостійкости, 2) можливість добірати кращі в цьому відношенні гатунки на підставі фізично-хемічних аналізів і 3) змога через синтетичне схрещування одержувати нові більш корисні форми. Щодо гартування, то вже з часів Лідфорса зовсім було очевидним, що умови передзимівлі роблять рослину більш чи менш підготованою до негод зимівлі. Лідфорс довів, що водоросліна Вероніка накупчує захистні речовини залежно від різних умов свого життя. Ця рослина мала верхній епідерміс вільний від крохмалю; в верхньому шарі мезофіла було дуже мало крохмалю, тоді як нижній шар мезофіла та нижній епідерміс були наповнені крохмалем. Таким чином, перші шари тканин, що стикалися з холодним повітрям, були краще підготовані до захисту від холоду, ніж останні шари, які містилися в відносно теплій проти повітря воді. Далі, Вінклер довів, що деякі деревинні породи виносять температуру — 20°С без пошкоджень для себе, коли перед тим їх було підготовано поступовим зниженням температури, але тіж самі дерева гинули навіть при менших морозах без такого підготування. Дослідами Гарвея, що осаджував білок з соку капусти

при низьких температурах, доведено, що в рослинах не загартованих осаджувалося 31,2% білка, а в загартованих — тільки 9,4%. Гаснер та Грімме одержали в паростках Петкуського жита, озимого та ярого, різні кількості цукру залежно від температури пророщування. Мартен підкреслює, що загартовані пшениці далеко краще виносять низькі температури.

Змогу добірати більш тривалі форми культур на підставі фізично-хемічних аналізів з'ясовано всіма вищенаведеними дослідами, де вивчалися рослини з боку фізико-хемічних властивостей. Щодо схрещування, то дані відносно їх наслідків є в працях Аккермана та Мартена, які одержали гібріди в наслідок схрещування тривких та малотривких форм. Не можна проминути ті практичні заходи, в галузі вирішення проблеми зимостійкости в Радянському Союзі, що їх намічено Всесоюзною нарадою по питаннях загибелі озимих. Там визнано за потрібне об'єднати фізіологів, селекціонерів та рільників для спільної проробки питання зимостійкости, встановлення низки агро-технічних заходів та вивчання внутрішніх особливостей рослин для кращого переведення районування озимих культур та для раціонального їх схрещування.

Досліди.

Наші досліди в основному було переведено в польових умовах на дослідному полі Київського Сільсько-Господарського Інституту та частково в вегетаційному будинку. Зараз підкреслюється з боку багатьох дослідників, що вирішальне слово в разв'язанні проблеми зимостійкости повинно належати прямим методам оцінки гатунків. Польові досліди при щорічних коливаннях метеорологічних факторів потребують для правильних висновків багато часу й крім того часто дають неясності при оцінках. Щодо цього, ми повинні зазначити два моменти: 1) метод прямого заморожування теж іноді вносить неясності в оцінку того чи другого гатунку (Мартен), 2) восьмиразові заморожування в холодильниках давали в більшості випадків таку ж оцінку гатунків, як і польові досліди (Туманов і Бородіна). Не відкидаючи важливости перевірки польових дослідів прямими методами досліджування, а також рішуче підтримуючи потребу розгалузити вивчання зимостійкости по окремих його складових чинниках, уважаємо, що досліди в польових умовах можуть дати певні наслідки при належній їхній постановці.

Року 1927 висів озимини на полі було переведено 12/IX. Проби для аналізів було взято в три терміни, а саме: 2/XI, 2/XII та 2/I. Року 1928 гатунки було висіяно на полі 14/IX, а в сосудах —24/IX. Проби було взято з поля 16/I та 17/IV, а з сосудів — 12/X та 15/XII. Року 1929 висів було зроблено на полі 15/IX. Проби було взято 6/X, 16/XI, 25/XII та 5/IV.

Наводимо дані про максимальну висоту снігового настилу в сант. по місцях протягом трьох років —1927-1930 та порівняльну метеорологічну характеристику теж за ці три роки (Київська Метеорологічна Обсерваторія).

Роки	I	II	III	IV	XI	XII
1927	24	32	32	5	23	42
1928	30	18	20	4	—	10
1929	33	53	58	16	—	4
1930	4	26	17	—	—	—

Порівняльна метеорологічна характеристика.

Роки	Пер. міс. Т-ра.	Пер. міс. вогк.	Випаров. м. м.	Опади м. м.
		Січень.		
1928	— 5,2	87	4,7	11,8
1929	— 8,7	86	3,4	48,7
1930	— 2,1	92	2,4	19,1
Довгол. с.	— 5,6	87	5,5	36,4
		Лютий.		
1928	— 7,8	83	5,7	24,3
1929	—15,8	81	2,5	38,4
1930	— 3,8	87	4,7	76,2
Довгол. с.	— 4,8	86	7,0	33,7
		Березень.		
1928	— 5,2	82	9,9	33,3
1929	— 4,5	79	14,3	15,8
1930	— 2,4	80	22,8	51,8
Довгол. с.	— 0,2	82	15,1	42,2
		Квітень.		
1928	6,4	73	42,4	50,3
1929	2,3	76	25,7	56,9
1930	9,4	72	43,2	28,5
Довгол. с.	7,7	70	39,8	45,0
		Вересень.		
1927	16,8	69	50,7	38,2
1928	13,4	72	39,7	45,3
1929	12,5	71	40,4	51,9
Довгол. с.	13,7	73	35,4	49,4
		Жовтень.		
1927	9,9	77	27,0	23,7
1928	7,0	84	16,2	51,7
1929	11.9	78	29,4	41,8
Довгол. с.	7,6	79	19,9	46,7
		Листопад.		
1927	1,6	81	18,7	60,0
1928	4,6	92	6,5	72,9
1629	3,4	90	9,1	31,2
Довгол. с.	0,9	86	9,4	45,2
		Грудень.		
1927	— 9,1	86	1.6	63,5
1928	— 2,5	92	2,6	78,9
1929	— 1,6	89	3,6	16,7
Довгол. с.	— 3,3	89	5,1	41,1

Року 1927 у жовтні температура була підвищена понад норму. Кількість опадів була недостатня, як і в вересні. З 11 до 20 жовтня збільшилися опади в супроводі з теплими днями, що добре впливало на розвиток засівів. У листопаді була повищена температура та вогкі вітри, що теж утворило сприятливі умови, але на кінець місяця почалися різкі зниження температури. На початку грудня метеорологічні умови складалися сприятливо, сніг добре вкрив землю, і тому значні зниження температури пройшли без пошкодження для озимини. Далі, в кінці місяця під впливом хуртовин було порушено місцями снігове вкриття, а наступне потеплення з ожеледями утворило де-не-де міцну льодову шкарлупину. У січні всю озимину було вкрито міцним сніговим устилом. Весна цього року була зі зниженою від норми температурою, але з досить добрим сніговим вкриттям. Року 1928 підготовчий період до зимівлі був цілком сприятливий. У жовтні, також у листопаді була значна кількість опадів, температура знижувалася поступово, тому стан засівів був більш нормальний, ніж року 1927, коли були несприятливі різкі зміни температури та перероставання. У грудні спостережено невеликі ожеледі, але температура підвищувалась раптово, й лід таяв, тому це не відбивалося шкідливо на засівах. Розвиток озимини припинився в цьому місяці; в кінці його настали морози. Сніговий устіл був в порівнанні з попереднім роком у чотири рази менший. З січня частково утворюється льодова шкарлупина та спостережено зниження температури поза норму (— 37° С). Весна цього року теж мала зниження температури поза норму, а саме, в лютому була пересічна температура повітря — 15,8 (норма — 4,8), в березні пересічна т-ра повітря була — 4,5 (норма 0,2), в квітні пересічна температура дорівнювала 2,3 (норма 7,7). У жовтні року 1929 на початку в ґрунті було спостережено дуже мало фізіологічно корисної вологи; на кінець місяця почалися опади. Листопад помічався м'якою та вогкою погодою, що добре вплинула на развиток озимини. На перше грудня ріст озимини припинився, але потім знову поновився, при чому спостережено було дуже невелику кількість фізіологічно корисної вологи в ґрунті. Весна цього року, а також січень місяць мали температури вищі за довголітні пересічні.

Наші проби для хемічних аналізів ми брали в таких умовах:

Роки 1927 — 1928.

2/XI	2/XII	2/I
Т-ра ост. декади . 9,4	Т-ра ост. декади . 25,9	Т-ра ост. декади — 7,8
Перес. т-ра за два останні дні . . . 7,8	Перес. т-ра за два останні дні . . — 2,7	Перес. т-ра за два останні дні . . — 6,4

Рік 1929.

16/I	17/IV
Т-ра останньої декади . — 7,2	Т-ра останньої декади . — 2,5
Пересічна т-ра за два останні дні . . . . . — 8,3	Пересічна т-ра за два останні дні 3,4

Роки 1929-30.

6|X	16|XI	25|XII	5|IV
Т-ра ост. дек. 9,1	Т-ра ост. дек. 7,4	Т-ра ост. дек. — 7,4	Т-ра ост. дек. 2,4
Перес. т-ра за 2 ост. дні . 16,1	Перес. т-ра за 2 ост. дні . 4,0	Перес. т-ра за 2 ост. дні — 1,6	Перес. т-ра за 2 ост. дні . 4,7

Нами було визначено відсоток сухої речовини, грузькість рослинного соку, актуальну кваснісгь, кількість цукрів та азотових сполучень. Грузькість рослинного соку визначалося за Оствальдом. Грузькість соку зацікавила нас тому, що доведено зв'язок між кількістю гідрофільних колоїдів та кількістю зв'язаної води в рослині, а з другого боку — між кількістю гідрофільних колоїдів та грузькістю. Звідсіль, визначаючи грузькість, ми можемо мати певну уяву про кількість зв'язаної води. Кількість цукрів визначалося за методою Гагедорна та Йєнсена, а кількість азотових та білкових речовин — за К'ельдалем.

На перший рік ми одібрали для вивчання такі гатунки: 1) Жито Петкуське, 2) Кооператорка, 3) Українка, 4) Земка, 5) Дюрабель, 6) Червоний безустюковий гібрід проф. Колкунова, 7) Саратовська 0329, 8) Скверхед Гаге та Шмідт. Оцінку їх щодо зимування було зроблено по весні. Навожу відсоток рослин, що загинули в польових умовах та в вегетаційному будинкові.

Назва посіву	Поле	Вегет. буд.
Жито Петкуське	14 %	21%
Кооператорка	14 „	—
Українка	5 „	—
Земка	11 „	21%
Дюрабель	2 „	—
Чер. безуст. гібрід	2 „	—
Саратовська 0329	1 „	14%
Скверхед	20 „	57 „

Найкраще цього року перезимували — Саратовська 0329, Червоний безустюковий гібрід та Дюрабель; за ними безпосередньо йде Українка, потім Земка, Кооператорка та жито, й на останньому місці стоїть Скверхед.

Року 1928-29 нами було залишено для вивчання з досвіду попереднього року Українку, Кооператорку, Земку, Черв. безуст. гібрід, Саратовську 0329, Петкуське жито; крім того приєднано нові гатунки: дві Дніпропетровські пшениці, що задовільно перенесли зиму року 1927-28, № 105 Корхова, № 676 Харківська та жито Лисицина. За нашими даними, відсоток загибелі цих пшениць на полі був такий: Петкуське жито — 27,3%, жито Лисицина — 14,8%, Кооператорка — 34,5%, Черв. безуст. гібрід — 28,3%, Харківська — 22,0%, Корхова 105 — 20,7%, Земка — 20,0%, Дніпропетровська 150 — 17,3%, Українка — 17,0%, Дніпропетровська 209 — 13,8%, Саратовська 0329 — 9,8%.

Найкраще перезимували: Саратовська, Дніпропетровська 209 та 150, жито Лисицина та Українка. Найгірше винесли цю зиму: Кооператорка, Черв. безуст. гібрід та Петкуське жито. Жито Петкуське та Кооператорка так попередньої зими, як і поточної займали два останні місця. Саратовська вийшла з зими найкраще. Значно пересунувся в гірший бік поточної зими й Черв. безуст. гібрід.

Року 1929 — 30 ми приєднали до цих пшениць одну з французьких пшениць колекції Вільморена.

Передивляючись групи гатунків озимої пшениці за клясифікацією Всесоюзного Інституту Пристосованої Ботаніки, можна знайти характеристику тих груп, до яких належать ті пшениці, що ми їх вивчали, а саме, південні

гатунки першої групи, що їх одселектовано на станціях Південно-Українських. Це все гатунки посухостійкі, високоврожайні, скоростиглі, з високою по більшості якістю зерна, але мало зимотривкі. З них ми вивчали — Кооператорку 0,194 (Еритроспермум), Земку й Українку (Еритроспермум). Кооператорка, як відомо, пшениця дуже скоростигла, високої врожайности та посухостійкости, з дуже гарними хлібопекарними здібностями (бал 90), але зовсім не зимотривала. Земка 0,158 за довжиною вегетаційного періоду займає середнє місеце серед південних гатунків. Її приєднано до гатунків з низькою зимо-та посухотривалістю. Хлібопекарні здібності її оцінюється балом 80. Українка 0,246—гатунок високоврожайний, середньої зимостійкости, дуже гарних хлібопекарних здібностей (бал 94).

Поволзькі гатунки другої групи (станцій Саратовської, Безенчукської та Краснокутської) відокремлюються від других груп високою зимостійкістю в сурових умовах південного сходу; вони, за деякими відомостями, пригнічено зимують під великими сніговими вкриттями. Ці гатунки мають далеко менший врожай та зерно далеко гіршої якости, ніж гатунки першої групи. З них ми вивчали Саратовську 0,329 (Лютесценс). Це гатунок середній, а й іноді пізнестиглий. Він зарекомендував себе, як один з кращих гатунків на Поволжжі за зимостійкістю. Саратовська 0,329 дуже цікава тим, що за фізіологічним типом наближається до жита. Якість борошна її не висока. Хлібопекарні здібності оцінено балом 78.

Гатунки третьої групи (станцій — Харк., Івановськ., Дніпропетр., Воронізськ., Полтав.) менш специфічні, аніж перші дві групи. Відомо, напр., що деякі з них ідуть далеко на північ та на північ-схід. Як одселектовані в умовах гарного снігового вкриття, вони легко виносять багатосніжні зими. З цих гатунків ми вивчали Дюрабль (0,348) Еритроспермум. Він різко позначається своєю пізнестиглістю; зимостійкість його середня; відома його тривалість проти вимочування та випрівання. Цей гатунок мало посухостійкий. За якістю борошна він стоїть далеко нижче за Кооператорку та Земку. Хлібопекарну здібність його оцінюється балом 77. Крім Дюрабля ми ще вивчали з цієї групи — Харківську 0,676, Корхова 105 та дві Дніпропетровські — 0,150 і 0,209. Харківська 0,676 (Альбідум) — пізнестиглий гатунок, середньої зимостійкости. Зерно його невисокої якости та середньої врожайности; хлібопекарну здібність оцінюється балом 75. Треба відзначити, що досвідними установами Аляски встановлено, що харківські гатунки є найбільш зимостійкі в умовах Аляски. Гатунок Корхова 105 (Еритроспермум) належить до групи зимостійких гатунків. Дніпропетровська 0,150 (Ферругінеум) — це новий, ще мало відомий гатунок, який серед 200 гатунків добре переніс зиму 1927 року на Дніпропетровській станції. Дніпропетровська 209 (Еритроспермум) відноситься до зимостійких гатунків. Французська пшениця колекції Вільморена (Лютесценс) добре йде в Франції. Жито Петкуське позначається малою зимостійкістю, так що деякі дослідники (Лебединський) рекомендують навіть льокалізувати його, тому що воно утворює нестійкість культури. Жито Лисицина — гатунок висококолодостійкий, але легко гине від вимокання. Треба додати, що всі жита гірше переносять вимокання, ніж пшениці, може через те, що вони краще розвинені йдуть у зиму.

Ці пшениці окремих станцій екотипні, тобто з'являються гатунками, що наближаються один до одного дуже подібними реакціями на зовнішні умови оточення. Правда, щодо зимостійкости, то серед цих гатунків є не визначені яскраво типи, може через те, що вони добре виносять одні негоди зими й гинуть від других.

Наводимо наслідки деяких хемічних аналізів цих зразків.

Досліджуючи відсоткову кількість сухої речовини в наземних частинах рослин року 1927 — 28, ми одержали такі наслідки.

Назва пшениці	2/XI	2/XII	2/I
Саратовська 329	23,4	24,6	24,3
Дюрабль	23,7	22,4	22,2
Українка	21,2	19,4	20,7
Черв. безуст. гібрід	21,1	21,0	20,6
Кооператорка	20,3	16,0	11,5
Земка	19,5	22,0	21,4
Жито Петкуське	17,9	16,4	15,1
Скверхед	17,3	19,3	18,1

У першому терміні найбільший відсоток сухої речовини мали в наземних частинах — Дюрабль та Саратовська 329; далі йдуть — Черв. безуст. гібрід та Українка, за ними — Кооператорка й Земка, й на останньому місці стоїть жито та Скверхед. У Кооператорки, що загинула того року на полі, відсоток сухої речовини було знижено до 3-го терміну на 8,8% проти осени. Таким чином, за визначенням сухої речовини з осени всі рослини можна розподілити на дві групи, причому до першої попадають такі гатунки — Дюрабль, Саратовська, Українка, Черв. безуст. гібрід; до другої — Кооператока, Земка, жито та Скверхед.

Року 1930 ми також проаналізували на відсоток сухої речовини деякі пшениці та F_1 Гібридів цих пшениць, що входили до спільної праці з Б. Г. Іллінським. Тут ми мали такий відсоток сухої речовини (квітень 1930 р. з матеріялу, який було висіяно в лютому місяці).

Саратовська 329 . . . . . 30,2%
Дюрабль 28,7%
F_1 Д. х С. 29,5%

Українка 27,3%
Саратовська 329 . . . . . 28,3%
F_1 Сар. х Укр. 28,3%

Кооператорка 25,0%
Саратовська 329 . . . . . 28,9%
F_1 С. х К. 25,8%

Скверхед Гааге та Шмідт . . 21,5%
Саратовська 329 . . . . . 28,6%
Ярова Улька ч.3 . . . . . 23,8%
F_1 С. х Скверх. Гааге та Шм. 26,7%
F_1 С. х Улька ч. 3 . . . . . 12,1%

Скверхед Гааге та Шм. . . . 21,3%
Дюрабль 27,7%
Українка 27,6%
F_1 Д. х У. 27,3%
F_1 Д. Х Скверх. Гааге та Шм. 26,0%

Скверхед Гааге та Шм. . . . 20,6%
Кооператорка 24,8%
Дюрабль 27,7%
F_1 К. х Скверх. 23,5%
F_1 Д. х К. 25,9%

За цими даними видно, що пересічно Саратовська пшениця та Дюрабль мають найбільший відсоток сухої речовини, а Кооператорка, Скверхед та яра Улька дають менший відсоток. Щодо F_1 їхніх гибрідів, то вони майже всі знаходяться посередині між своїми вихідними формами, за виключенням гибріда С. Улька, що дає значно менший відсоток сухої речовини в порівнанні з вихідними пшеницями й, звичайно, вимагає перевірки.

Визначення сухої речовини провадилося різними дослідниками досить часто, головним чином, з метою з'ясувати питання про зв'язок зимостійкости з відсотком сухої речовини. Одні дослідники приходили до позитивних висновків (Гейлунд, Зеельгорст, Мартен, Ньютон); другі до — негативних (Баруліна та Товарницький). Ми гадаємо, що, поперше, значну ролю в визначенні решти сухої речовини відограє термін цього визначення; подруге, велике значення має диференційоване розуміння терміна „зимотривалість".

Визначення грузькости дало наслідки, характерні для окремих гатунків, особливо в зимовий період. У грудні м. 1928 найбільшу грузькість рослинного соку мали такі пшениці: Саратівська та Дніпропетровська 150, а найменшу — Земка та Кооператорка. Року 1929, теж у грудні м., найвищу грузькість рослинного соку мали такі пшениці: Дніпропетровська 150, Саратівська, Харківська, а найменшу — Земка, Кооператорка та Французька. Наводимо нижче таблицю цих даних.

Вода = 58. Т-ра = 25°С. Таблиця 2

Назва пшениці	1928 XII	1929 II	1929 XII	1930 II
Дніпр. 150	238	135	220	143
Сарат. 0329	225	127	210	120
Корхова 105	196	142	179	128
Харк. 676	198	140	201	140
Дніпр. 209	197	149	195	132
Чер. безуст. гібрід	187	127	170	122
Українка	159	120	148	125
Земка	121	115	120	115
Кооператорка	118	115	132	118
Французька	—	—	115	110

Мабуть, більша імбібіційна сила протоплазми сприяє більшому оводжуванню її, наслідком чого з'єднуються комплекси дисперсної фази й побільшується внутрішнє тертя під час низьких температур, так само як підвищення температури зменшує внутрішнє тертя через дисперсування колоїдів.

Навожу далі наслідки аналізів на азотові речовини, подаючи загальну кількість сирового протеїну та кількість небілкових азотових речовин. Аналізи було переведено року 1928-29 у три терміни, а саме: 13/X, 10/I та 17/IV; року 1929-30 у два терміни: 6/X та 25/XII. Нижченаведена таблиця характеризує дані цих аналізів.

Таблиця 3

Назва пшениці	1928-1929						1929-1930			
	% сир. протеїну			% небілк. аз. реч.			% сир. прот.		% неб. аз. реч.	
	13/X	10/I	17/IV	13/X	10/I	17/IV	6/X	25/XII	6/X	25/XII
Земка	31,4	29,8	30,8	0,87	0,30	0,46	30,8	28,7	0,77	0,29
Українка	30,9	28,6	33,8	0,70	0,43	1,69	29,9	28,6	0,73	0,35
Кооператорка	30,0	24.7	31,2	0,53	0,25	1,12	28,0	25,8	0,67	0,18
Саратів. 329	27,5	27,5	28,8	0,47	0,42	0,73	26,3	26,0	0,59	0,57
Дніпр. 150	28.3	28,8	28,5	0,19	1,18	1,33	27,1	27,9	0,24	1,25
Харк. 676	28,1	28,4	30,5	0,58	0,89	1,51	27,5	27,9	0,59	0,91
Жито Пет.	29,0	29,8	31,0	0,77	1,18	1,29	—	—	—	—
Жито Лисиц.	29 5	28,5	28,8	0,89	1,37	0,61	—	—	—	—
Дніпр. 209	28,1	27,9	27,8	1,04	0,88	0,82	27,8	27,4	0,79	1,28

У жовтні року 1928-29 найбільшу відсоткову кількість сирового протеїну (відсоткове відношення для сухої речовини) знаходимо в Земки, Українки, Кооператорки та в житах; найменшу — в Саратовської, обидвох Дніпропетровських та в Харковської 676. У січні відсоткова кількість сирового протеїну зменшується в таких пшениць: Земки, Українки, Кооператорки, житі Лисицина та в Дніпропетровській 209; у Саратовської, Дніпропетровської 150, в Харківської 676 та в житі залишається без зміни. Кількість азотових небілкових сполучень підвищується або залишається майже без змін у холодні часи в таких гатунків: Саратівської, Дніпропетровської 150, Харківської 676 та в житах та знижується в останніх гатунків. Майже таку саму послідовність дає й рік 1929-30 щодо цих аналізів, за виключенням пшениці Дніпропетровської 209, що першого року на холодний термін зменшувала кількість азотних сполучень, а на другий рік підвищувала їх кількість.

Дуже різко зі всіх гатунків відокремлюється зниженням відсоткової кількости сирового протеїну під час другого, холодного терміну пшениця Кооператорка. Ми вважаємо, що детальне вивчання розкладу білкових речовин під час зимівлі повинно йти поруч з вивчанням розкладу вуглеводанів, тому, що, поперше, як доведено дослідами лябораторії проф. Прянішнікова, різні умови, що викликають накупчування розчинних вуглеводанів сприяють також й побільшенню азотових небілкових сполучень; подруге, білок, як незамінний субстракт життьових явищ, не може уникнути процесів розкладу ни не впливати на них під час зимівлі; потретє, білкові колоїдні сполучення не тривкі й навіть під впливом незначних агентів виявляють зміни; почетверте, синтеза та розклад білка щільно пов'язано з присутністю вуглеводанів. До вивчання розкладу білкових речовин треба додати, на нашу думку, також досліджування відтоку азотових речовин у холодні часи, про що, до речі, є й певні літературні дані Кошутани.

Вивчаючи хемічні властивості озимих пшениць, ми також скористалися з електро-метричної методи визначення актуальної квасности рослинного соку; але наші досліди тільки-но розпочалися зимою року 1929-30 на небагатьох зразках (Кооператорка та Саратівська 0329). Гадаємо, що зарано ще наводити тут цифрові дані; проте, треба зазначити, що незначна по суті різниця в концентрації водневих йонів з осени в соках цих двох пшениць у холодні місяці збільшується, причому pH Кооператорки значно відхиляється в бік квасности. Маємо підстави гадати, що, вивчаючи

надалі реакцію рослинного соку, ми здобудемо достатньою мірою корисний засіб характеризувати озимі пшениці.

У дослідженому матеріялі ми проробили низку аналізів у різні терміни в наземних частинах рослин на визначення відсоткової кількости цукрів сухої речовини. Наводимо наслідки аналізів польового матеріялу, що ми їх одержали року 1927-28 (в листах).

Таблиця 4

Назва пшениці	2/XI		2/XII		2 I	
	% %		% %			
	Ред. цук.	Дисах.	Ред. цук.	Дисах.	Ред. цук.	Дисах.
Українка	6,7	12,0	8,5	9,7	10,5	5,0
Земка	6,2	14,5	10,0	9,7	9,5	9,7
Чер. безуст. г.	6,2	27,5	11,0	2,3	8.2	6,0
Дюрабль	5,2	22,8	13,0	3,2	12,7	7,0
Скверхед	7,5	8.0	8,0	6,3	5,5	6,0
Сарат. 329	6,7	25,0	14,0	3,3	7,5	7,0
Жито Петк.	6,5	13,0	7,5	2,5	5,5	5,0
Кооперат.	5,5	14,7	7,0	13,5	7,5	5,2

На перший термін 1927 року найбільший відсоток цукрів був у Саратівської та Черв. безуст. гібріда. На другому місці стоїть Дюрабль, на третьому — Кооператорка й Земка, на четвертому — Жито та Українка й на останньому — Скверхед. У зимовий період сума дисахаридів зменшується в такий спосіб: У Черв. безуст. гібріда — на 25,2%, у Саратівської — на 21,7%, у Дюрабля — на 19,6%, у жита — на 10,5%, у Земки на 4,8%, у Українки на 2,3%, у Скверхеда — на 1,7%, у Кооператорки — на 1,2%. Таким чином, одні гатунки мають високі коливання в кількості цукрів у зв'язку з більшим відтоком у підземні частини, а також через енергійніший перехід одних цукрів у другі.

Року 1928-29 ми одержали такі наслідки аналізів на цукри в польових умовах та в умовах вегетаційного будинку (наземні частини)

Назва пшениці	Поле				Вегетаційний будинок			
	16|I		17|IV		12|X		15|XII	
	% %		% %		% %		% %	
	Ред. ц.	Дисах	Ред. ц.	Дисах.	Ред. ц.	Дисах.	Ред. ц.	Дисах.
Дніпр. 209	11,8	13,8	5,2	2,5	10,7	2,9	13,5	0,8
Дніпр. 150	6,0	13,2	3,7	4,0	16,5	4,1	9,8	0,4
Сарат. 329	12,4	15,7	6,0	0,5	15,0	2,3	17,8	0,3
Корхова 105	10,4	5,7	5,4	1,8	11,3	2,7	13,0	1,1
Харк. 676	7,2	4,6	4,8	2,2	10,8	2,7	12,9	1,0
Чер. безуст. г.	4,0	2,4	4,5	2,2	—	—	—	—
Українка	6,3	6,5	4,7	0,0	8,5	8,7	9,8	5,2
Земка	5,8	10,2	4,6	1,1	9,2	4,3	10,4	2,4
Кооперат.	4,5	5,1	4,2	0,6	6,2	5,1	8,5	3,6
Жито Петк.	5,0	4,6	6,2	0,6	6,4	3,5	9,2	3,0
Жито Лисиц.	9,3	13,1	6,4	2,7	11,3	2,0	13,7	0,5

Року 1928—29 протягом першого холодного терміну найбільшу відсоткову кількість редукційних цукрів мали такі пшениці: Дніпропетровська 209, Саратовська 329 та Корхова 105; інші пшениці за кількістю цих цукрів йдуть в такому нисхідному порядкові: жито Лисицина, Харківська 676, Українка, Дніпропетровська 150, Земка, жито Петк., Кооператорка та Черв. безуст. гібрід. Щодо запасів дисахаридів протягом цього терміну, то пшениці в нисхідному порядку розташовуються так: Саратовська 329, Дніпропетровська 209 та 150, жито Лисицина, Земка, Українка, Корхова 105, Кооператорка, Харківська, 676, Петкуське жито та Черв. безуст. гібрід. Весною ми теж брали проби на цукри й мали пересічно більший відсоток дисахаридів у Дніпропетровських, жита Лисицина, Харківської 676, Черв. безуст. гібріда, Корхова та Земки, а найбільший відсоток редукційних цукрів на цей час у обох житів, Саратовської, Дніпропетровської 209 і Корхова. За аналізами цих пшениць на цукри в сосудах, вони розташовуються за відсотковою кількістю редукційних цукрів у такому нисхідному порядку протягом холодного терміну: Дніпропетровська 150, Саратовська 329, жито Лисицина, Дніпропетровська 209, Корхова 105, Харківська 676, Земка, Українка, жито Петкуське та Кооператорка. Непереведених дисахаридів найбільше в Українки та Кооператорки.

Року 1929-30 ми одержали такі наслідки після аналізів польових матеріялів на цукри.

Таблиця 6

Назва пшениці.	6/X		16/XI		25/XII		5/IV	
	% %		% %		% %		% %	
	Ред. ц.	Дисах.	Ред. ц.	Дисах.	Ред. ц.	Дисах.	Ред. ц.	Дисах.
Сарат. 329	5,0	5,4	11,2	12,1	8,4	3,6	5,5	1,5
Дніпр. 150	4,9	1,4	7,7	14,5	9,4	2,5	4,6	1,9
Дніпр. 209	5,8	3,5	14,4	14,4	10,5	3,6	6,8	5,2
Харк. 676	5,0	2,2	9,2	9,2	9,2	4,0	4,4	2,8
Корхова 105 . . .	4,2	3,8	10,4	7,3	9,4	2,5	6,6	0,6
Українка	3,4	1,8	7,8	16,6	8,1	1,1	4,1	1,6
Земка	3,8	2,5	8,8	12,8	8,2	2,4	4,2	3,0
Черв. безуст. г. .	2,6	3,9	11,6	14,0	9,4	1,9	5,0	2,2
Скверхед (Гаге) . .	3,6	0,8	7,6	4,4	4,2	1,3	5,0	1,4
Французська . . .	2,6	1,5	6,1	5,0	2,2	2,3	4,6	1,9

Як видно з цих даних, найбільший відсоток ред. цукр. був у першому терміні в таких пшениць: Саратовської, обох Дніпропетровських, Харковської 676; найменший відсоток — у Скверхеда (Гаге), Українки, Французької, Земки та Черв. безуст. гібрида. Запас дисахаридів був найбільший в Саратовської пшениці. У другому терміні найбільший відсоток редукційних цукрів виявлено: в Дніпропетровської 209, Саратовської, Чер. безуст. гібріда та Корхова, а найменший — в Французької. Запас дисахаридів у цьому терміні найменший в Французької пшениці та в Гаге.

Наші аналізи протягом трьох зим дали такі суми цукрів.

Таблиця 7

1927 р. (лист).

Назва пшениці	2/XI	2/XII
Саратовська 0,329	31,7	17,3
Дюрабль	28,0	16,2
Черев. безуст. гібрід	33,7	13,3
Земка	20 7	19,7
Кооператорка	20,2	20,5
Жито Петкуське	19 5	10,0
Гаге	15,5	14,3
Українка	18,7	18,2

Протягом цієї зими всі гатунки за сумою цукрів розподіляються в низхідному порядку в такий спосіб: Черв. безуст. гібрід, Саратовська, Дюрабль, Земка, Кооператорка, жито Петкуське, Українка, Гаге. На другий холодний термін ці гатунки росташовуються так: Кооператорка, Земка, Українка, Саратовська, Дюрабль, Гаге, Черв. безуст. гібрід та жито Петкуське. На зменшення суми цукрів у листях має, без сумніву, вплив відток їх у стебло, а можливо, й перехід у другі органічні речовини.

Року 1928-29 ми одержали такі суми цукрів у відсотках до сухої речовини в наземних частинах наших гатунків.

Таблиця 8

Назва пшениці	16/I	17/IV
Саратовська 329	28,1	6,5
Дніпр. 209	25,6	7,7
Жито Лисицина	22,4	9,1
Дніпр. 150	19,2	7,8
Корхова 105	16,0	7,2
Земка	16,0	5,7
Харк. 676	11,8	7,0
Українка	12,8	4,7
Кооператорка	9,6	4,8
Жито Петкутське	9,6	6,8
Черв. Безуст. гібрід	6,4	6,7

Протягом холодного терміну цієї зими гатунки за сумою цукрів розташовуються в такому низхідному порядкові: Саратовська, Дніпропетровська 209, жито Лисицина, Дніпропетровська 150, Корохова 105, Земка, Українка, Харковська 676, Кооператорка, жито Петкуське, Черв. безуст. гібрід. Протягом теплого терміну залишається найбільше цукрів: у жита Лисицина,

обидвох Дніпропетровських, Корхова 105, Харковської 676; найменше цукрів — у Українки та в Кооператорки.

Зимою 1929-30 року в наземних частинах суми цукрів були такі:

Таблиця 9

Назва пшениці	6|X	16|XI	25|XII	5|IV
Дніпр. 209	9,3	28,8	14,1	12,0
Черв. безуст. г	6,5	25 2	11,3	7,2
Саратовська 32,9	10,4	23,3	12,0	7,0
Дніпр. 150	6,3	22,2	17,3	6,5
Корхова 105	8,0	17,7	11,9	7,2
Харк. 676	7,2	18,4	13,2	7,2
Земка	6,3	21,6	10,6	7,2
Українка	5,2	24,4	9,2	5,7
Гаге	4,4	12,0	5,4	6,4
Французська	4,1	11,1	4,5	6,5

У перший ще теплий термін ми маємо найбільше цукрів — у Саратовської, Дніпропетровської 209, Корхова 105; найменше — у Французької та Гаге. Щодо другого, також теплого терміну, то ми всі пшениці можемо за сумою цукрів розподілити на дві групи: одна з них має велику або середню кількість цукрів, а друга малу (Гаге та Французька). На третій, вже більш холодний термін, усі пшениці за кількістю цукрів можна поставити в такому низхідному порядкові: Дніпропетровська 150, 209, 676, Саратовська, Корхова 105, Черв. безуст. гібрід, Земка, Українка, Гаге та Французька.

Наводимо тут також, як попередні дані, наслідки аналізів на цукри на гібридному матеріялі (з роботи спільної з Б. І. Іллінським). Ці проби було взято в квітні місяці після декількох днів морозів з матеріалу, що його було висіяно в лютому місяці року 1930 та витримано до морозів у оранжереї.

Таблиця 10

Назва пшениці.	Сума цукру.	Назва гібридів	Сума цукрів
Саратовська	29,2	F_1 Д. × С.	14,5
Дюрабль	13,3	F_1 С. × Д.	24,5
Українка	14,2	F_1 С. × Укр.	25,2
Саратовська	26,2		
Кооператорка	13,2	F_1 С. × Коопер.	18,3
Саратовська	23,2		
Гаге	9,8	F_1 С. × Гаге	18,2
Саратовська	29,3	F_1 С. × Улька	23,2
Улька ярова	8,2		

Дюрабль	17,0	F_1 Дюрабль × Гаге	17,8
Українка	14,2	F_1 Дюрабль × Укр.	16,3
Гаге	10,2	F_1 Дюрабль × Кооп.	15,8
Кооператорка	12,4	F_1 Кооп. × Гаге	11,6
Дюрабль	17,1		
Кооператорка	10,5	F Укр. × Кооп.	12,5
Українка	14,6	F_1 Укр. × Гаге	17,9
Гаге	10,7		

За кількістю цукрів Саратовська й тут стоїть на першому місці, а Кооператорка й Гаге — на останньому. Гібріди майже повсюду дають пересічний поміж батьками відсоток цукрів. Пряме та зворотне схрещування дає різні наслідки. Гібрід поміж Українкою та Гаге має більш високу цифру, ніж вихідні форми. Висновки ми можемо робити зараз тільки, безумовно, для вихідних форм, з якими ми працюємо вже декільки років.

ВИСНОВКИ.

У цій роботі ми поставили перед собою завдання вивчити деякі хемічні властивості окремих ґатунків озимих пшениць та житів, щоб встановити їхній зв'язок з зимотривалістю цих ґатунків. За об'єкти наших досліджень ми взяли частину зимотривалих ґатунків (Саратовська 329, Дюрабль, Дніпропетрівська 150, жито Лисицина) і частину — малотривалих щодо зимостійкости (Кооператорка, Земка, Гаге, Французька, жито Петкуське).

Досліди переведено в польових умовах (на досвідному полі Київського С.-Г. Інституту 1927 — 1930 років) і частково в сосудах у вегетаційному будинку. Нами було зроблено визначення: кількости сухих речовин, відсотку цукрів, кількости азотових небілкових речовин, відносної грузькости рослинного соку та, частково, концентрації водневих йонів. Одержані нами наслідки в основному можна сформулювати так:

1. За кількістю сухих речовин, досліджені ґатунки поділяються на дві групи, з яких більший відсоток сухих речовин характеризує групу більш зимостійких пшениць (Саратовська 329 — 23,4%, Дюрабль — 23,7%), а менший відсоток цих речовин є властивий для менш зимостійких ґатунків (Кооператорка — 20,3%, Гаге — 17,3%).

2. Найбільш зимотривалі ґатунки пшениць відрізняються більшою відносною грузькістю рослинного соку, ніж менш зимотривалі, при чому найбільша різниця в цьому відношенні визначилася між крайніми зимотривалими (Саратовська 329 — 225, Дніпропетрівська 150 — 238) та самими малозимотривалими (Кооператорка — 118).

3. Кількість азотових небілкових речовин збільшується чи залишається майже без змін у більш зимотривалих ґатунків: Саратовська 320 — 0,47 — 0,42; Дніпропетрівська 150 — 0,19 — 1,18, а в малозимотривалих ґатунків пшениці ця кількість помітно зменшується (Кооператорка — 0,53 — 0,25) протягом холодного часу.

4. Підвищену кількість цукрів нами знайдено в більш зимотривалих ґатунків (Саратовська — 31,7%, Дюрабль — 28,08), тоді як зменшена кількість цукрів характеризувала менш зимотривалі форми (Гаге — 15,5%).

5. Два гатунки жита — Лисицина та Петкуське майже однаково накупчували азотові небілкові речовини протягом холодного терміну (ж. Лисицина — 0,8 — 1,37; ж. Петкуське — 0,77 — 1,18), але більш зимостійкий гатунок мав більший відсоток цукрів (ж. Лисицина — 22,4%), ніж менш зимостійкий (ж. Петкуське — 9,6%).

Здобуті нами наслідки в польових умовах досвіду підтвердилися також і на матеріялі, що його було висіяно в сосудах (порівнання було зроблено тільки протягом одного року) в напрямку того ж самого послідовного розположення гатунків за кількістю цукрів у порівнанні до зимостійкости.

Таким чином, вивчання хемічних властивостей озимих культур дає деякі дані, корисні для попереднього визначення зимотривалости того чи іншого гатунку, що може бути також за допомічний засіб у селекційній роботі в цьому напрямку.

Мабуть, чималу допомогу в цьому відношенні дасть визначення актуальної квасности клітинного соку, про віщо можна мати деяке уявлення з наслідків покищо нечисленних наших дослідів (Саратовська 329 та Кооператорка).

Окремі суперечливі дані аналізів за різні роки ще раз підкреслюють потребу вивчати зимотривалість у диференційованому розумінні її, на що окремі автори звертають увагу (Колкунов, Говоров, Максимов).

ЛІТЕРАТУРА

1) Новиков В. А. 1928. Исследование над холодостойкостью растений. Журн. Оп. Агр. Ю.-В. 10—13. 6. 1—30 стр
2) Рихтер А. А. 1927. Исследование над холодостойкостью растений 1. Журн. Оп. Агр. Ю.-В. 4. 327 в—345.
3) Колкунов. Некоторые наблюдения над поведением различных сортов оз. пшеницы. Хозяйство, 1912, № 36.
4) Максимов. О дыхании растений при температуре ниже нуля. Труды О-ва Естеств. 1908, 37, в. 3.
5) Смирнов А. И. Влияние углеводов на обмен азотистых веществ. Изв. П. С. Х. А. 1918.
6) Рихтер А. А. К вопросу о смерти растений от низких температур. Изв. Имп. Акад. Наук 1910.
7) Максимов. К вопросу о вымерзании растений. Бот. Журн., 1908. 1.
8) Ларионов Д. 1925. О морозоустойчивости растений. Сел. Вестн. № 2.
9) Говоров Л. И. 1923. Природа различий озимых и яровых форм хлебных злаков в связи. с вопросом о зимостойкости озимей. Труды по Пр. Бот. и Селекц. 13. в. 1. 525—561. Ленинград.
10) Максимов. Внутренние факторы устойчивости растений к морозу и засухе. Труды по Прикл. Бот. и Селекц. т. XXII 1929. Ленинград.
11) Максимов. Химическая защита растений от вымерзания Ж. Оп. Агр. 13, 1912. 1—26 стр.
12) Максимов. О вымерзании и холодостойкости растений. Изв. Лесн. Инст. 1913, 25, 1—330 ст.
13) Максимов и Красносельская — Максимова 1917. Годовые колебания осмот. давления и содержание сахаров в зимующих листьях. Тр. Тифл. Бот. Сада 19, 213 — 222.
14) Мосолов, 1926 — 1927. К вопросу о гибели озимых культур Н. — Агр. Журнал, № 3 (39 — 63 ст.р) и № 4 (657 — 668 стр.).
15) Иванов Н. Н. Химический состав пшеницы в СССР. Тр. по Пр. Бот. и Сел. т. XXI, 1928 — 1929, Ленинград.
16) Колкунов и Оселедець. К вопросу о зимостойкости озимей.
17) Воробьев. Катастрофическая гибель озимых посевов на Украине 1927—1928, Харьков 1929.
18) Рихтер. Исследования над холодостойкостью растений. Журн. Опыт. Агроном. Ю.-В. т. 4, в. 2. 1927.
19) Емельяненко. Засів озимих повесні та прискорення достигання ярих за методою Т. Лисенка.
20) Гибель озимых хлебов, Труды Всесоюз. Сов. по вопросу о гибели озимых 1927 — 1928, Харьков, 1929.
21) Туманов и Бородина. Исследование морозоустойчивости.
22) Товарницкий В. И. К характеристике зимостойкости пшениц по содержанию в них. сахаров. Иван. Оп. Станц.
28) Топорков. К биологии озимой пшеницы, С. — Хоз. и Лес. 1899, № 3.
24) Барулина. К вопросу о перезимовке озим. Извест. Агр. Ф Сарат. Универ., 1921, в. 1.

25) Корнилов. К вопросу о гибели озимых пшениц в степном Заволжьи. Безенч. Обл. С—Х. Ст., 1926.
26) Лебедев и Талалаев. Гидрологические и климатическия условия гибели пшеницы, Донск. Сел. Ст. № 2, 1928.
27) Домричев. Размір та причини загибелі озимини на Україні в 1927—1928 р., Вісн. С—Г. Н. № 5, 1928.
28) Колкунов В. В. Сучасний стан питання про причини, що викликають загибель озимини під час зимового періоду. Вісник С.-Г. Науки, т. № 5 1928.
29) Akerman A. and Johanson H. 1917. Beitraqe zur Kenntniss der Kälteresistenz des Winterweizens, Zeitschr. für Pflanzenzüchtung 5, 349—356 Seit.
30) Akerman A. 1927. Studien uber den Kältetod und die Kälteresistenz der Pflanzen, Lund 1—232.
31) Foote N. and Saxton B. 1916 — 1917. The effect of freesing on certain morganic hydrogels. Journ. Amer. Chem. Soc. 38 (588—609 Seit.) and 39 (1103—1125).
32) Gassner G. and Grimme C. 1913. Beitrage zur Frage der Frosthärte der Getreideplanzen. Berl. Bot. Geselsch. (507—516).
33) Gorke H. 1906. Ueber chemische Vorgänge beim Erfrieren der Pflanzen, Landw. Vers. Stationen, 65 (149—160).
34) Harvey R. 1918. Hardening process in plants and developments from frost injury. Journ of. Agric. Res. № 15 (83—112).
35) Hooker H. D. 1920. Pentosan content in relation to winter hardiness proc. Amer. Societ Hort. Science (204—207).
36) Lidforss, 1898. Zur Physiologie und Biologie des wintergrünen, Flora, Bot. Zentralblat, 68 (1—76).
37) Lidforss 1907. Die wintergrüne Flora.
38) Martin J. H. 1927. Comparative studies of winterhardiness in wheat, Journ. of Agricult. Res. 35 (493—535).
39) Mayer B. S. 1928. Seasonal variations in the physical and chemical properties of the leaves of pitch pine, Amer. Journ. of Botany, 15 (449—472).
40) Molisch H. 1897. Untersuch. uber das Erfrieren der Pflanzen, Jena.
41) Müller-Thurgau 1882. Ueber Zucker anhäufung in Pflanzentheilen infolgenideren Temperatur Land. Jahrb. 11. (751—828).
42) Müller-Thurgau H. 1880. Ueber das Gefrieren und Erffrieren der Pflanzen. Landw. Jarb 9. 133—189.
43) Winkler A. Über den Einfluß der außen bedingungen auf die Kälteresistenz ausdauernder Gawächse Jahrb. für wiss. Botan. 1913, 52. Band.
44) Zacharofa, 1925. Ueber den Einfluss niedrigez Temperaturen auf die Pflanzen Jahrb. für Wiss. Bot. 65, 61—87.
45) Rein. Untersuchungen über den Kältetod der Pflanz. Zeitschr. für Naturw. 1908. Bd. 80
46) Voigtländer. Unterkühlung und Kältefod der Pflanzen Beitr. Zur. Biologie der Pflanzen 1909, 9.
47) Buhlert, Untersuchungen über das Auswintern des Getreides. Landw. Jahrb. 1906 Bd. 35.
48) Schaffnit. Studien über den Einfluss niederer Temperaturen auf die pflanzliche Zelle, Jnst f. Landw. in Bromberg, 1910, Bd. 3, H2.
49) Mez. Neue Untersuchungen über den Frfrieren eisbeständiger Pflanzen. Flora 1905, Bd. 94.
50) Newton and Gortner, 1922, Determination of mousture convent of expressed plant tissuefluids. Bot. Gaz. 74, 308—313.
51) Newton, 1924 b, The nature and practical measurement of frost resistance in winter wheat. Univ. of Alberta, Res. Bull No 1.
52) Newton and Gortner, 1922. A method for estimating the hydrophilic colloid content. Bot. Gaz. 74, 442 — 446.
53) Sinz. Beziehung zwischen trockensubst. and winterfest. bei verschiedenen Winter Weizen Varietäten. Jouz. Landw, 1914. Bd. 62.
54) Schander and Schaffnit. Untersuchung uber das Auswintern des Getreides. Landw. Jahrb. Bd. 52. H — 1.
55) Gassner Beitr. zur physiolog. Charakteristik Sommer and Winterannuellergewächse, Zeitsch. f. Bot. 10. Jahrb, H 8.
56) Newton, 1924. a Colloidal propert. of winterwheatplants in relation tfrost resistance. Journ of. Agr. science 14 (178 — 191).
57) Newton 1922. A comparative study of. winterwheat varietes with especial referens to winter kiling, Journ of. Agr. Sc. 1922, vol 12 (1 — 19).
58) Grescini, Tettamanzi; Sulla resistenza delgrano celle basse temperature. Каф. Земл. Высш. Агр. Болонск. Инст. 1929, Болонья.

Деякі дані до біологічного вивчення листового апарату у цукрових буряків.

Микола Орловський.

Старі методи селекційної роботи щодо підвищення утилітарних ознак у цукрових буряків, — зокрема так званий прямий метод добору — на сьогоднішній день багатьох вже не задовольняють.

Доводиться нерідко чути голоси про незначні успіхи в селекційній справі і про певне явище загрозливої стабілізації досягнень щодо підносення цукристости та врожайности у цукрових буряків. Така ситуація спонукує селекціонерів дошукуватися нових ефективніших шляхів добору буряків, шляхів, що забезпечили б нам можливість дальшого поступу в цій ділянці роботи. Шляхів таких простилається декілька. Майбутня робота незабаром оцінить їх відносну ефективність. Привабливими своєю перспективністю на сьогоднішній день, на нашу думку, можуть бути шляхи: 1) скористання явища гетерозису, 2) поширення ґенофонду буряків, себто шлях вишукування нових рододавців, може навіть із інших видів Beta, крім тих, що до цього часу потрапили в селекційну проробку і, нарешті, 3) питання зміни самої методи селекційної справи. Звичайно, що ні один з цих шляхів не є абсолютною новиною на сьогоднішній день, але ж у поточній селекційній роботі також жоден з них не посів ще місця широкого застосування.

Зокрема в справі зміни прямого методу одбору за останні часи накуплено вже чимало матеріялів. Велика кількість селекціонерів стоїть на тому, що метод прямого одбору потребує значних корективів; дехто ж вказує навіть на цілковиту неспроможність прямого методу одбору забезпечити далі будь-який ефект і на потребу цілком зректися його (Ярошевский, 1930).

Справді, роботи біологічного характеру европейських, американських і зокрема наших авторів — (див. зводки: Мунераті 1920, Вільморена 1923, Фрувірта 1924, Ремера 1927 і окремі роботи: Пакка 1927, Колкунова 1925, 1926, Ярошевського 1925, 1930, Оканенко 1923, 1928, Савицького 1928, Табенцького 1929, Філіповського 1927, а зокрема і наші роботи 1928 та 1930 року) — вказують на деякі конкретні моменти, як біологічного, так зокрема й фізіологічного характеру, що очевидно могли б бути застосовані в широкій селекційній справі. Але повне застосування біологічних основ в селекції безумовно вимагає досконалішого грунтовнішого вивчення анатомічних, фізіологічних і, ширше кажучи, взагалі біологічних особливостей цукро-бурякової рослини. На сьогодні ж, не зважаючи на давнину культури цукр. буряків і на чималу кількість літератури, щодо різнобічного вивчення бурякової рослини — все ж таки дещо навіть з елементарних питань біології буряків освітлено дуже мало, а дещо й досі чекає на майбутніх дослідувачів.

Дані, що ми їх нижче маємо подати, стосуються деяких питань вивчення наземної частини буряків і таким чином ця робота являє собою безпосереднє продовження вже опублікованих наших робіт (1927, 1928, 1930). В зазначених роботах ми приділяли чимало уваги вивченню динаміки наростання з а г а л ь н о ї листової маси у різних марок цукрових буряків за різних зовнішніх умов. Але в тих роботах ми не зупинялися детально на окремих моментах щодо темпу росту і довговічности о к р е м и х елементів лист. маси, щодо розміру окремих листків тощо, маючи це за окремий важ-

ливий об'єкт дослідження. І дійсно, детальна аналіза великої кількости сирового матеріялу, що є в нашому розпорядженні за низку років, — як з вегетаційних, так і з польових спроб,—виявила чимало цікавих і з біологічного і з селекційного погляду даних, що заслуговують на нашу думку на публікацію.

Конкретно найголовніші питання, що на них будемо намагатися подати відповідь в цій роботі, такі.

1) Інтенсивність з'явлення окремих листків протягом вегетаційного періоду.
2) Темп росту окремих листків і термін закінчення росту в них.
3) Інтенсивність одсихання листків.
4) Довговічність окремих листків (од часу з'явлення до всихання).
5) Довговічність виросших листків.
6) Розмір окремих виросших листків.

Вивченню біологічних особливостей цукробурякової рослини, як ми вже вказували, починаючи з другої половини минулого століття присвячено багато досліджень (див. літ. зводки — П. Р. Сльозкіна 1908, Б. А. Паншина 1929, Мунераті 1920, Вільморена 1923, Фрувірта 1924, Швальбе 1928, С. Городецького 1925, Ремера 1927 тощо), але ж вони не розбирають в належній деталізації поставлених від нас питань; не звертають часом уваги на фактор сорту, або ж дані їх стосуються сортів, що на сьогоднішній день мають для нас мало інтересу. Аджеж, справді, в сучасній літературі, що стосується характеристики рекордних поширених тепер марок европейської і нашої селекції, ми не маємо змоги найти відповідів на такі запитання, як наприклад: як довго ростуть листки (темп росту) і яку частину свого життя вони працюють виростими. Які листки у буряка являються найдрібнішими, які найбільшими своєю асиміляційною поверхнею тощо; чимало дослідувачів працює над цими питаннями, але в літературі дуже мало вони освітлені. В селекційній же роботі всі ці моменти можуть мати велику вагу. З друкованих нам відома лише одна робота, робота В. Ф. Савицького (1928), що поставила собі за мету наблизитися до розв'язання цих питань. Але дані цієї роботи стосуються переважно буряків не цукрових і переведена вона лише в польових умовах.

Цілком зрозуміло, що за умов польового досліду вивчання поставлених вище питань натрапляє на цілу низку небажаних моментів, яких надзвичайно трудно уникнути (різні механічні пошкодження листу, вплив мінливих атмосферних факторів — особливо опадів, вітру тощо, пошкодження рослин від шкідників і т. інш.). Тому для вивчення біологічних властивостей, що залежать в першу чергу од природи самої цукробурякової рослини, себто од її спадкових особливостей — потрібно вивчати їх у таких умовах, де б вплив різних випадкових і зовнішніх фактбрів якнайменше позначився б. З цього погляду вегетаційні спроби проти польових мають свою перевагу.

Певна річ, що розвиток рослини в вегетаційних посудах і просто в ґрунті відбувається не цілком однаково. В чому саме виявляються ці одмінності, покажуть наступні дані, що ми їх нижче наведемо.

Спроби наші були зроблені в 1925, 1926 та 1927 роках з сортами, що за даними колективних сортоспроб Сортивниче-Насіннього Управління Цукротресту (Соляков, 1927, 1928), позначилися своєю рекордністю щодо врожайности та цукристости. Як врожайні, у нас досліджувалися буряки Уладовської Селекстанції (1925 та 1926 р.) та Харківської станції (1927), представниками ж цукристого напрямку у нас були буряки фірми „Янаш" — польської селекції. Вибір протилежних своїми властивостями з погляду продуктивности марок обумовлено двома причинами. З одного боку, нас цікавило, якими біологічними особливостями ці контрасні марки відрізняються між собою, а з другого — не менший інтерес являло для нас знати, які ж спільні біологічні властивості є у таких протилежних своєю продукційністю сортів.

Про те, що існує певна різниця в динаміці розвитку їхньої загальної листової маси, та в енергії листоутворення та листовсихання — говорять результати опублікованих від нас раніших працях (1928). Тут же ми перейдемо до розгляду тих деталів, що допоможуть нам розібратися в твердженнях раніше узагальненнях.

Не зупиняючись на описові техніки і методики наших спроб, що вже опублікований, ми безпосередньо переходимо до цифрових матеріялів та до обмірковування їх.

При чому для свідомішого сприймання і обговорення одержаних результатів потрібно подати (див. додаток табл. I[1]) дані метеорологічних найважливіших чинників за роки наших спроб. Ми будемо до них повертатися обмірковуючи дані наших досліджень, зараз же обмежимось лише зауваженням, що ці 1925, 1926 та 1927 роки досить помітно між собою одрізняються і особливо роки 1925 (як вохкіший) та 1927 (як сухіший, особливо в середині літа).

А. РЕЗУЛЬТАТИ ВЕҐЕТАЦІЙНИХ СПРОБ.

Щоби з більшою певністю рівняти між собою результати окремих років ми старалися посів буряків провадити приблизно в один і той же календарний термін. Табличка 1 подає цифри, що стосуються терміну посіву, уборки та ваги і відсотку цукру досліджуваних сортів.

Результати веґетаційних спроб 1925—1927 р.р. Таблиця 1

Рік	Час посіву	Час уборки	„Уладівка“		„Янаш“		Відношення: гичка/корінь	
			Вага кореня	% цукру	Вага кореня	% цукру	„Уладівка“	„Янаш“
1925	16|V	21|X	$401_{,6} \pm 32_{,3}$	$17_{,86} \pm 0_{,44}$	$356_{,6} \pm 22_{,8}$	$19_{,15} \pm 0_{,24}$	$23_{,8} \pm 1_{,1}$	$34_{,6} \pm 3_{,1}$
1926	14|V	8|X	$372_{,7} \pm 22_{,9}$	$18_{,46} \pm 0_{,51}$	$404_{,1} \pm 26_{,8}$	$19_{,52} \pm 0_{,36}$	$26_{,3} \pm 2_{,8}$	$45_{,5} \pm 5_{,6}$
			„Харків“				Харків	
1927	17|V	6|X	$421_{,2} \pm 32_{,7}$	$15_{,52} \pm 0_{,54}$	$317_{,5} \pm 28_{,0}$	$16_{,18} \pm 0_{,68}$	$20_{,9} \pm 2_{,4}$	$35_{,3} \pm 3_{,8}$

Цукристі сорти щороку виявляли свою особливість мати значно більший відсоток гички відносно ваги кореня на момент копки; ці ж сорти щороку давали і більший відсоток цукру, проте малу вагу кореня (за винятком 1926 року).

Переходячи тепер до розгляду окремих досліджуваних питань,—попереду слід все ж зауважити, що наші дані будуть стосуватися лише тих листків, які до кінця] веґетації, вірніше до моменту уборки, досягли остаточного свого розміру. Такими листками в різні роки були 40-й, 43-й, 42-й листки.

Для ідентичності таблиць ми вирішили подати відомості, що стосуються лише 40 листків. Цілком зрозуміло, що у окремих буряків кількість листків сягала далеко більшої цифри, часом навіть понад 70, але ж нас цікавлять лише листки, що на момент уборки буряків вже були виростими. Другий момент, який потрібно мати на увазі, розглядаючи наведені дані — це кількість листків, що до моменту уборки встигли одсохнути природнім способом. Для решти ж моментом „смерти“ було обрізування гички в час копки. Таблиця 2 вказує нам ці дані.

[1]) Римськими цифрами позначені додаткові таблиці, що подані при кінці роботи.

Таблиця 2

Кількість листків природньо-усохлих до уборки буряків.

Рік	Кільк. листків, усохлих на 6/X	
	„Уладівка"	„Янаш"
1925	16	14
1926	15	16
	„Харків"	
1927	16	15

Отже, як бачимо, загальна кількість усохлих до уборки листків мало коливається в залежності від року і сорту (од 14 до 16 листків) в умовах вегет. спроб [1]).

І. Інтенсивність з'явлення окремих листків.

В табл. II наведені дані щодо інтенсивности з'явлення окремих листків; з одного боку, тут відзначено точно календарні дні, в які з'явився той чи той листок, а з другого—там же подано і дані про те, на який день після посіву з'явився відповідний листок. Проаналізувавши уважно цифровий матеріял таблиці, можна зробити такі твердження. Перший листок з'являється на 11-14 день після посіву. Дальші листки з'являються не зовсім рівномірно, іноді один листок з'являється безпосередньо на другий день, частіше через день, в окремих випадках через 2-3 дні і як виняток, через 4 дні... Характерно, що більша чи менша інтенсивність з'явлення листків пов'язана (у обох сортів і щороку) з певними періодами—очевидно, явище це набирає певної закономірности. А саме: найінтенсивніше з'являються листки другого десятку, цебто листки, що мають номери [2]) од 10-го до 20-го. Термін з'явлення цих листків припадає на період з 15 червня до 10/VII, цебто на період великого напруження метеорологічних факторів (див. таб. I), коли й інтенсивність транспірації сягає свого максимуму. В цей період один листок з'являється кожних 1, 6 дня. Листки ж першого десятку та листки од 25-го до 40-го з'являються пересічно через кожні 2,4 дні. Листки од 20-го до 25-го мають проміжну інтенсивність з'явлення, що являється пересічною для всієї маси листів — цебто кожен листок з'являється щодва дні. В формі коротенької таблички 3 ці дані можна подати так.

Таблиця 3.

Інтенсивність з'явлення листків.

Листки з „№№"	од	1-го	до	10-го	через кожних 2,4 дні
„ „		10-го	„	20-го	„ „ 1,6 „
„ „		20-го	„	25-го	„ „ 2,0 „
„ „		25-го	„	40-го	„ „ 2,4 „
Пересічно ж 1 листок з'являється					„ 2,0 „

Щождо різниці в листоутворенні у окремих сортів — слід підкреслити такі тенденції: листоутворення у Харківських та Уладівських буряків (цебто, у врожайних) відбуваються інтенсивніше, ніж у Янашівських буряків

[1]) В польових умовах одсихання сягало до сорокових листків (див. далі).

[2]) Техніка номерації листків у нас була запроваджена така: вздовж головного нерва ставились тонкою голкою точки. При чому, щоб якнайменше пошкоджувати лист, „десятки" номера ставились з лівого боку, одиниці з правого—од нерва.

(цукристі). Цебто відповідного номера листки урожайного сорту з'являються календарно раніше (виняток становить лише кінець вегетаційного періоду 1927 року).

II. Темп росту у окремих листків і термін закінчення його.

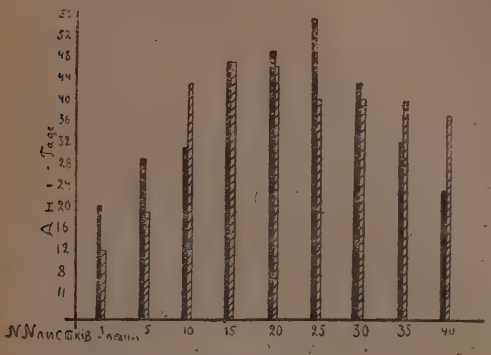
Досліджуючи поставлене так питання, нам доводиться розв'язувати два окремі моменти:

а) з одного боку — як довго у кожного окремого листка відбувається процес росту (цебто протягом скількох днів листок збільшується своєю поверхнею, доки досягне остаточного розміру) і який темп наростання його листової поверхні;

б) з другого ж боку—яка частина часу всього життя листка припадає на процес росту і яка частина часу припадає на життя виросло листка (ц. т., з моменту, коли листок досягне свого остаточного розміру до його всихання).

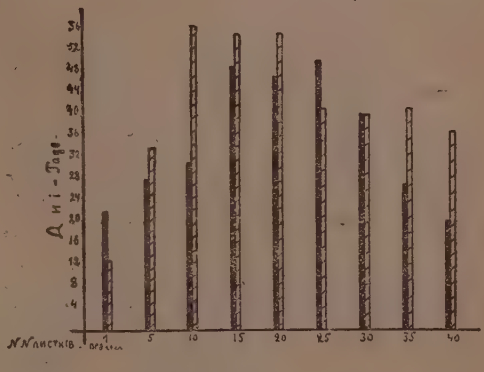
Відповідь на першу частину нашого запитання ми маємо в табл. № III і IV та в діяграмах № 1-2. В різні роки ми маємо звичайно не ідентичні результати щодо абсолютних цифр, проте все ж таки спостерігаються певні закономірності.

Перші листки й останні мають найменшу кількість днів свого зростання, найбільша ж кількість днів росту у листків од 15-го до 25-го номерів.



Діяграма № 1

Довгочасність періоду росту та час життя виросших листків „Уладівки".
Вег. спроба 1925 р.
Суцільними стовбчиками подано — довгочасність періоду росту.
Стовбчиками з смужками подано—час життя виросших листків.



Діяграма № 2

Довгочасність періоду росту та час життя виросших листків „Янаша"
Вегетаційна спроба 1925 р.
Суцільними стовбчиками подано—довгочасність періоду росту.
Стовбчиками з смужками подано—час життя виросших листків.

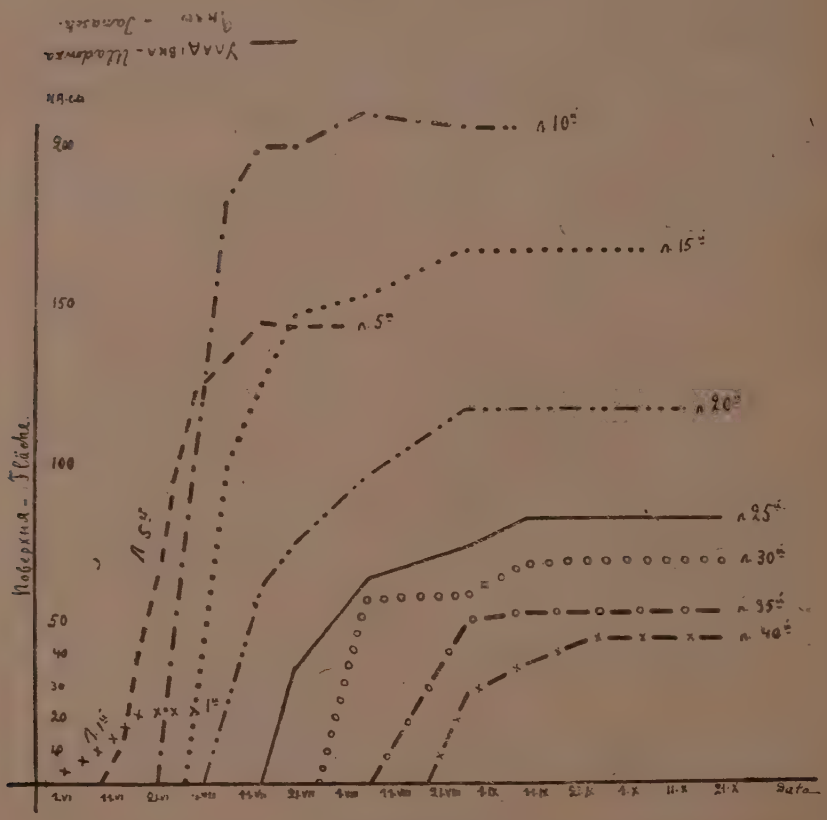
Зокрема:

	Найменший період росту:		Найдовший період росту:	
„Уладівка" 1925 р.	лист № 1 росте	21 день	Лист № 16[1]) росте	53 дні
			„ № 25 „	56 день
„Янаш"	„ № 1 „	22 дні	„ № 16 „	52 дні
	„ № 40 „	20 день	„ № 24 „	53 „
„Уладівка"	„ № 1 „	22 дні		
	„ № 40 „	16 день	„ № 18 „	45 день

[1]) два максимуми, див. табл. № III.

		Найменший період росту:	Найдовший період росту:
1926 р. „Янаш"	лист	№ 1 по № 40 — 21 день; № 18 — 18 „	Лист № 18 — 46 день
„Харків"	„	№ 1 — 18 „	„ № 13 і 18 — 37 „; „ № 26 — 39 „
1927 р. „Янаш"	„	№ 1 — 19 „	„ № 15 — 38 „; „ № 24 — 39 „

Але, як зазначали ми вище, нас цікавить не лише період росту в абсолютних числах, а й самий темп наростання поверхні листа. Цю картину неважко простежити з діяграмм № 5—6.

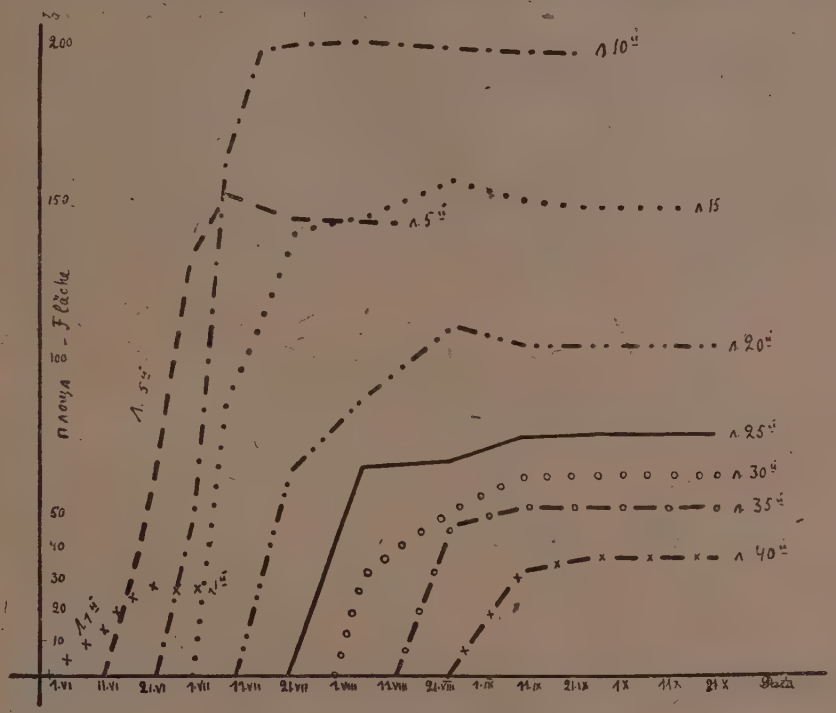


Діяграма № 5
Темп росту окремих листків „Уладівки"
Вегетаційна спроба 1925 р.

Порівняємо, для прикладу, темп росту листків 1-го і 10-го в спробі 1925 року в Уладівці. Площею 10-й листок приблизно в 9 разів більший листка 1-го, а період росту його тільки в півтора рази перевищує період росту листка 1-го; отже виходить, що темп росту листка 10 приблизно в шість раз інтенсивніший, а ніж темп росту листка 1-го.

Узагальнюючи ж висновки позначених тільки-но діяграм, можна сказати, що найінтенсивніший темп росту у листків з номерами од 5-го до 15-го і зокрема у листків №№ 5, 6, 7, 8, 9, 10 (на основі аналізу матеріялів, що ми їх тут за браком місця не наводимо). Найменші ж темпи наростання поверхні у листків найперших і найостанніших своєю чергою.

Нарешті ж, щоб з'ясувати другу частину поставленого питання, а саме — яку ж частину свого віку (в %%, скажімо) листок проводить у стадії росту, а яка частина його віку припадає на існування в вирослому стані, треба



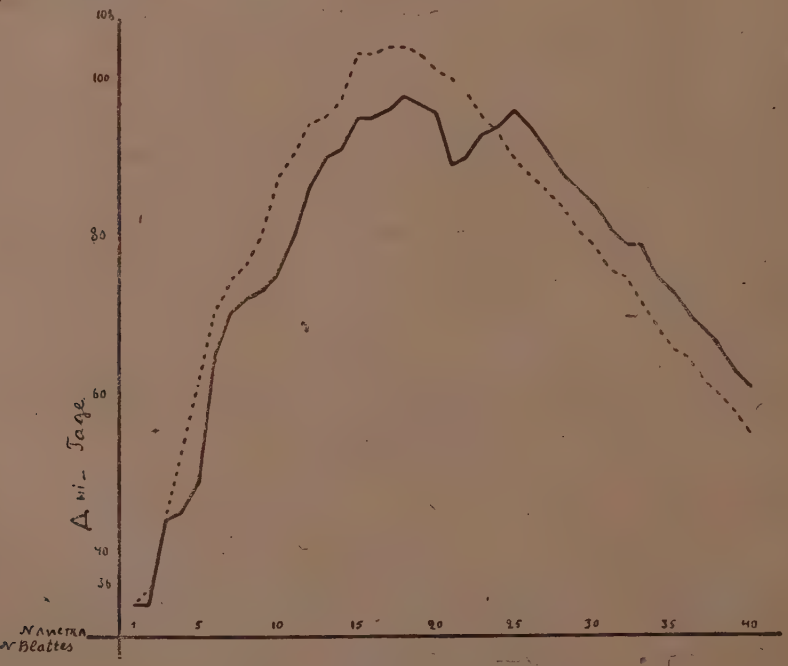
Діяграма № 6
Темп росту окремих листків „Яната"
Вегетаційна спроба 1925 р.

вдатися до табл. III та VI та до діяграм №№ 1—2 та № 12. Загальна закономірність тут знов виявляється в тому розумінні, що найбільша (відносно) частина віку на процес росту припадає у листків найперших. Так, прикладом, у 1-го листка з 30 днів його життя — 20 днів припадає на період росту; цебто 60-70% часу свого існування він росте і лише 30-40% часу живе виросліим. Найменша ж частина віку на період росту припадає у останніх листків, у них навпаки — 30-40% часу всього життя на ріст і 60-70% віку на існування в вирослому стані. У решти ж листків—2-го й 3-го десятків (од10 до 30-го) пересічно 50 % віку припадає на період росту і 50% часу на життя в вирослому стані. По окремих роках є, звичайно, відповідні хитання, але загальна картина б. м. однотипова. Зокрема, року 1927 (очевидно, зважаючи на порівнюючи більше напруження метеорологічних факторів) темпи росту листків були значно швидші і на період росту у них відносно припадало менше часу.

Щождо того, які особливості характерніші для того чи другого, сорту, доводиться підкреслити, що як у цукристого, так і у врожайного сорту ті чи ті відхилення чи варіяції відбуваються великою мірою рівнобіжно. Проте все ж таки намічається тенденція, що у врожайних сортів листки виростають швидше, ніж у цукристого, а виросли ми — навпаки — листки у цукристого сорту живуть довше, ніж у врожайних.

III. Інтенсивність одсихання окремих листків.

Досягши певного максимума в своєму накупченні, листова поверхня починає зменшуватися за рахунок одсихання старіших листків. В умовах польового досліду, як будемо бачити далі, цей процес одсихання листу відбувається значно інтенсивніше, ніж в умовах вегетаційних спроб. Рівномірніша вогкість, відсутність зовнішніх різних чинників тощо, дають змогу чіткіше спостерігати процес листовсихання в посудах. Процес цей починається (див. табл. № VII) переважно в червні місяці і також великою мірою пов'язаний з метеорологічними факторами. Це яскраво виявляється з наведених таблиць. Так, року 1925 ми маємо найнижчу температуру червня і маємо початок листовсихання лише в липні. —



Діяграма № 9
Пересічна довговічність окремих листків
Вегетаційна спроба 1925 р.

Також зрозуміло, що після періодів чималого напруження метеорологічних факторів в кінці червня та в липні ми маємо й підвищення енергії листовсихання (в 1925 р. та 1926 — кінець серпня, року ж 1927 середина й кінець липня, як наслідок надто високої температури в червні)

Взагалі ж кажучи, характерно, що в умовах вегетаційної спроби за час до 1-го жовтня, цебто до моменту нормальної копки одсихає невелика кіль-

кість листків — пересічно 15 листків, при невеликих хитаннях чи в один, чи другий бік в залежности од метеорологічних особливостей року. При чому

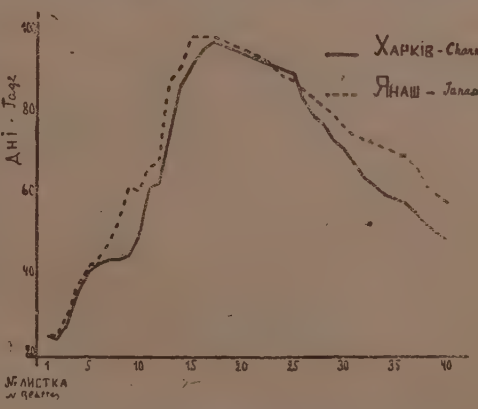
					в Уладівки; у Янаша
листки од	1-го до	5-го всихають кожен пересічно через			6,1 дні 7,2
„ „	6 „	10	„	„ „ „	6,5 „ 7,6
„ „	11 „	15	„	„ „ „	5,1 „ 5,3

Отже енергія листовсихання останніх листків інтенсивніша.

В практичній же роботі енергію листовсихання справедливо вважають, як один з покажчиків ступеня „стиглости" буряків. З цього погляду цікаво проаналізувати енергію процесу листовсихання у досліджуваних сортів. Виявляється щороку постійна закономірність — усихання листків у сортів урожайних („Уладівка", „Харків") відбувається інтенсивніше, ніж у цукристого („Янаш"). Це явище, підтверджене і в наших пізніших роботах і в роботах інших авторів (Рубін 1930, Шиманський 1930), служило нам підставою твердити про більшу біологічну скоростиглість урожайних (і особливо кормових і напівцукрових) в порівнанні з сортами цукристими. Цей факт безперечно має певний інтерес для селекціонерів.

IV. Довговічність окремих листків.

На основі вже розглянутих даних щодо енергії листоутворення та листовсихання ми можемо мати відповідь і на питання про довговічність листків. Безумовно тут приходиться вважати на те, що не всі з тих остаточно виросших 40 листків (про які у нас ввесь час буде мова) до кінця вегетації відмерли природнім шляхом. Таких якраз меншість — як підкреслили ми в попередньому розділі. Решта ж листків дожила до моменту копки і тому їхня довговічність (умовна) міряється відтинком часу від дня з'явлення до дня уборки спроби.



Діяграма № 10
Пересічна довговічність окремих листків
Вегетаційна спроба 1927 р.

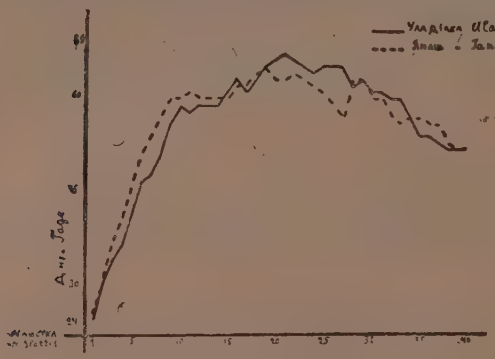
Проте все ж таки ми констатуємо досить цікаві факти. Ми спостерігаємо надзвичайно широкий діяпазон довговічности окремих листків (навіть у листків, які відсихають природньо), що сягає від 25 до 105 день; цебто один листок може вчетверо довше жити, як інший. Найменша довговічність у листків найперших, далі вона зростає і є максимальною у листків од 12-го до 18-го, що з'являються якраз на грані червня-липня місяців. Далі ж, цілком природньо, довговічність зменшується почасти вже й тому, що що ближче до копки, то менший час листку залишається для життя, бо листки після 20-го номера, як ми говорили, зрізувано при копці.[1]) Дані, що ілюструють наші твердження, наведено в таблиці № VIII та діяграмах

[1]) Результати польових спроб див. окремо, далі.

№№ 9 та 10, (стор. 222, 223). Підкреслюючи ж мінімальну і максимальну у окремих листків довговічність, наведемо тут ще такі екстраговані з тих даних цифри.

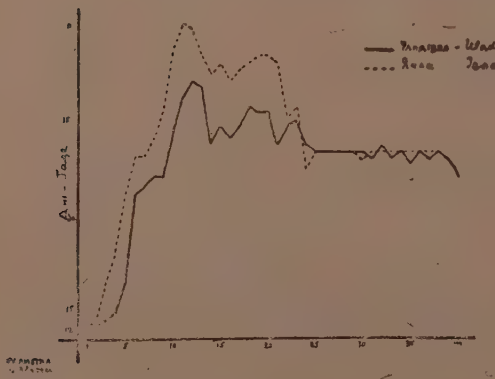
	Листки з найменшою довговічністю:		Листки з найбільшою довговічністю:	
Рік 1925	Уладівка лист	1-й живе 34 дні	18-й лист живе	99 днів
	Янаш . . „	1-й „ 35 днів	17—18-й „ „	105 „
„ 1926	Уладівка „	1-й „ 32 дні	15-й „ „	101 день
	Янаш . . „	1-й „ 34 „	17-й „ „	99 днів
„ 1927	Харків . . „	1-й „ 25 днів	17-й „ „	98 „
	Янаш . . „	1-й „ 25 „	15-й „ „	99 „

Нарешті слід зазначити, що різниця поміж сортами також досить тут виявляється. Як і слід було сподіватися з результатів, наведених у попередньому розділі — у врожайних сортів („Уладівка", „Харків") листя має пересічно меншу довговічність, ніж у цукристого (Янаш) і особливо помітно це на листках, що природнім шляхом закінчили свій вік, цебто на тих листках, що усохли до уборки посудів. (Див. таблицю VIII). Знов очевидно це говорить про більшу біологічну пізньостиглість цукристого сорту.



Діяграма № 11
Пересічна довговічність окремих листків.
Польова спроба 1925 р.

V. Довговічність виросших листків.

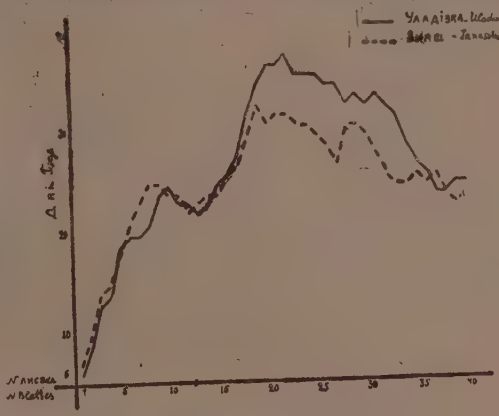


Діяграма № 12
Довговічність виросших листків
Вегетаційна спроба 1925 р.

Крім загальної довговічности листка, нас цікавить також, з біологічного принаймні погляду, і довговічність виросшого листка—цебто час зі дня закінчення росту листка до дня одмирання його. Дані ці ми наводили в табл. № VI та діяграмі № 12. Довговічність виросших листків також має величезний діяпазон хитання од 6 до 63 день у окремих листків в залежності від номера листка, від року і сорту. Але і тут в першу чергу має вагу черговість з'явлення листа. Картина великою мірою аналогічна тій, що ми її спостерігали в попередньому розділі. Найменшу довговічність мають найперші листки, найбільшу листки з 11-го до 17-го, а саме:

		Листки з найменшою довговічністю: (У виросл.:)			Листки з найбільшою довговічністю: (У виросл.:)		
Рік 1925	„Уладівка“	1-й листок	— 13	день	листок 11-й	— 52	дні
	„Янаш“	1-й „	— 13	„	„ 10-й	— 61	день
„ 1926	„Уладівка“	1-й „	— 10	„	„ 15-й	— 63	дні
	„Янаш“	1-й „	— 13	„	„ 15-й	— 60	день
„ 1927	„Харьків“	1-й „	— 7	„	„ 17-й	— 62	дні
	„Янаш“	1-й „	— 6	„	„ 17-й	— 63	„

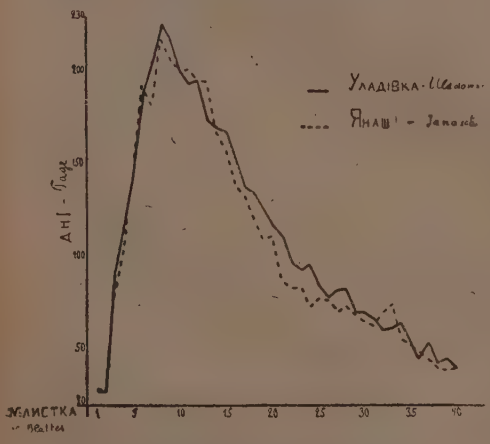
Закомірностей же будь-яких щодо різниць між досліджуваними сортами за цією ознакою немає підстав стверджувати, хоча в більшості випадків всеж намічається тенденція до більшої довговічности у вирослих листків цукристого сорту (Янаш), (див. табл. № VI).



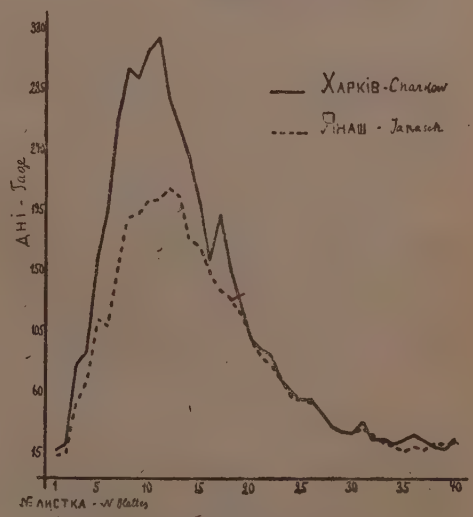
Діяграма № 13.
Довговічність вирослих листків.
Польова спроба 1925 р.

VI. Розмір окремих вирослих листків.

Про темп росту окремих листків і про їх величину в окремі періоди розвитку ми вже мали можливість довідатися з вище наведених даних і діяграм. Тут же ми маємо на увазі ознайомитися (див. табл. № IX та діяграми № 14, 15) з площею листків що закінчили ріст і досягли свого остаточного розміру. Знов же таки діяпазон хитань розміру окремих листків величезний. Один листок на тій же рослині може бути в 15—20 разів більший за



Діяграма № 14.
Площа окремих вирослих листків
Вегетаційна спроба 1925 р.



Діяграма № 15.
Площа окремих вирослих листків.
Вегетаційна спроба 1927 р.

іншого. І знов же таки найдрібнішими листками є листки найперші. Далі зі зростанням номера листка вони збільшуються й площею

до певної межі (а саме максимальні листки з 8-го до 12-го) і нарешті починаючи з 10—13-го листка, розмір їх починає поступово зменшуватися.

Зокрема

	Найдрібніше листя:			Найбуйніше листя:		
1925 „Уладівка“	лист №	1-й має розм.	29 кв. см.	лист	8-й—227	кв. см.
„Янаш“	„	1-й „	29 „	„	8-й—218	„
1926 „Уладівка“	„	1-й „	32 „	„	8-й—218	„
„Янаш„	„	1-й „	34 „	„	8-й—213	„
1927 „Харків“	„	1-й „	20 „	„	11-й—325	„
„Янаш“	„	1-й „	16 „	„	12-й—215	„

Характерно, що в той час, як найдрібніші листки (перші) являються разом і найменші, найбільші листки не є найдовговічнішими (як це зазначає й Савіцький). Проте все ж таки можна сказати, що найважливішими і найдіяльнішими листками впродовж всієї вегетації є, очевидно, листки з 8-го до 18-го, що являються разом і найбільшими своїм розміром і найдовговічнішими. Звичайно, мова йде про умови вегетаційної спроби.

Б. РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВИХ СПРОБ.

Щоб мати уяву, оскільки одмінно відбуваються відповідні біологічні процеси за умов вегетаційних і польових спроб, ми подаємо нижче результати досліджень, запроваджених на тих же сортах („Уладівка“ і „Янаш“), висіяних на ділянках кол. Київського С. Г. Інституту. Щоб не загромаджувати статті великою силою цифрових матеріялів, зупинимося лише на розгляді даних 1925 року. Аналіз даних р. р. 1926 та 1927 показав нам певну аналогічність висновків з висновками спроб 1925 року. Цілком зрозуміло, що за умов польової спроби життєві функції рослини більше залежать від впливу найрізноманітніших сподіваних і несподіваних чинників (зокрема найголовніший з них зміна вогкости в ґрунті), і тому натурально сподіватися, що окремі біологічні процеси в рослині в полі — відбуваються одмінно ніж в умовах вегетаційної спроби.

Перш ніж перейти до порівняльного огляду одержаних результатів, подаємо дані щодо термінів посіву, уборки та урожайности й цукристости досліджуваних сортів; див. табл. 4

Таблиця 4

Польова спроба 1925 року.

Сорт	Час посіву	Час уборки	Вага корення	Відсоток цукру
„Уладівка“	22|IV	23|X	996,5 гр	15,00%
„Янаш“	22|IV	23|X	892,0 „	15,90 „

В порівнанні з вегетаційною спробою — як видно з наведених цифр — врожайність обох сортів буде значно більша, а відсоток цукру значно менший.

1. Інтенсивність з'явлення листків.

(Див. табл. II.)

Щодо інтенсивности з'явлення окремих листків аналогічність висновків полягає в тому, що: а) пересічно щодва дні з'являється один листок, б) інтенсивність з'явлення листків не цілком рівномірна—перші листки й останні з'являються з більшими інтервалами, ніж листки середньої формації і нарешті в) листки у врожайного сорту мають більшу інтенсивність листоутворення, ніж у сорта цукристого.

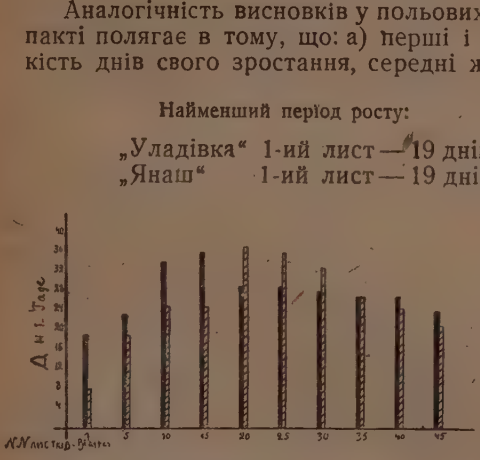
Щождо одмінностей поміж результатами спроби вегетаційної та польової слід відзначити: що а) перші листки з'являються з більшим запізненням зі дня посіву (очевидно, через раніший посів, нижчу температуру), б) що інтенсівніше з'являються листки не з 10 го до 20-го, а з 15-го до 25-го, але календарно це припадає приблизно на ідентичні терміни (кінець червня); і, нарешті, в) різниця щодо інтенсивности з'явлення окремих груп листків менш яскраво виявляється, ніж у спробах вегетаційних.

2. Темп зросту і час закінчення росту у окремих листків.

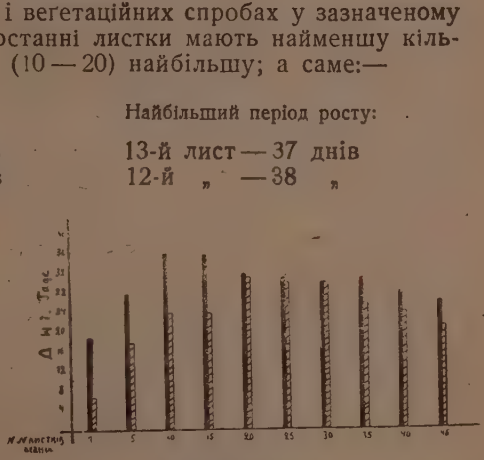
(Див. табл. III, V, VI, та діягр. 3, 4, 7, 8).

Аналогічність висновків у польових і вегетаційних спробах у зазначеному пакті полягає в тому, що: а) перші і останні листки мають найменшу кількість днів свого зростання, середні ж (10 — 20) найбільшу; а саме:—

Найменший період росту:	Найбільший період росту:
„Уладівка" 1-ий лист — 19 днів	13-й лист — 37 днів
„Янаш" 1-ий лист — 19 днів	12-й „ — 38 „



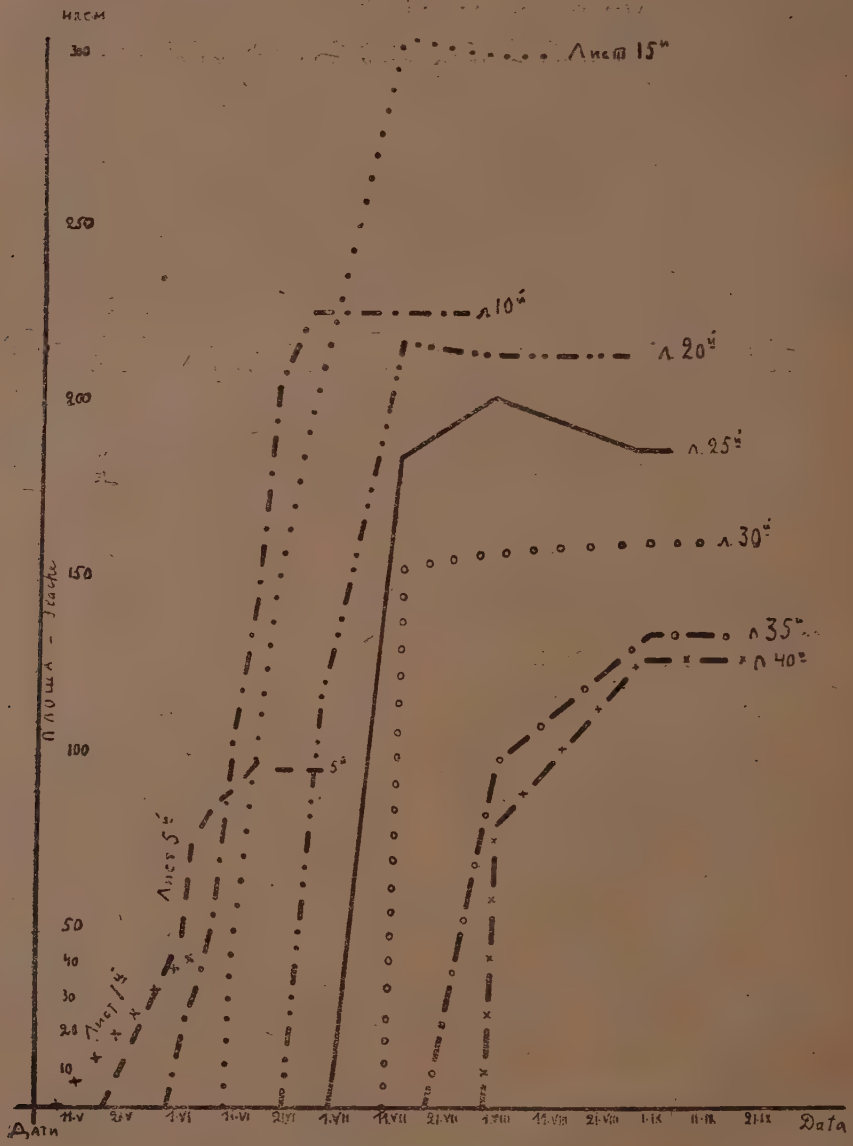
Діяграма № 3.
Довгочасність періоду росту та час життя вирослих листків „Уладовки"
Польова спроба 1925 р.
Суцільними стовбчиками подано—довгочасність періоду росту.
Стовбчиками з смужками подано—час життя вирослих листків.



Діяграма № 4.
Довгочасність періоду росту та час життя вирослих листків „Янаша".
Польова спроба 1925 р.
Суцільними стовбчиками подано—довгочасність періоду росту.
Стовбчиками з смужками подано час життя вирослих листків.

б) найменший темп росту також у листків перших і останніх, найбільший у листків порядку 10 го — 15-го (пересуваючись, правда, — в одміну од вегетаційних спроб, до листків і 20-х), в) найбільша (відносно) частина віку припадає на процес росту у перших листків, а найменша у останніх листків, г) темп росту різний у різних листків: у перших і останніх повільніший, у середніх — швидший і, нарешті, д) листки у врожайного сорту швидше виростають, ніж у сорта цукристого. Одмінність же поміж польовою та вегетаційною спробою щодо висновків можна зазначити по таких

моментах: а) різниці щодо всіх зазначених в цьому розділі вивчення особливостей окремих листків (та і сортів) виявляються не так різко; помічається певна нівеліровка, ніби „змазування“ тих особливостей (щодо дов-



Діяграма № 7.
Темп росту окремих листків „Уладівки“.
Польова спроба 1925 р.

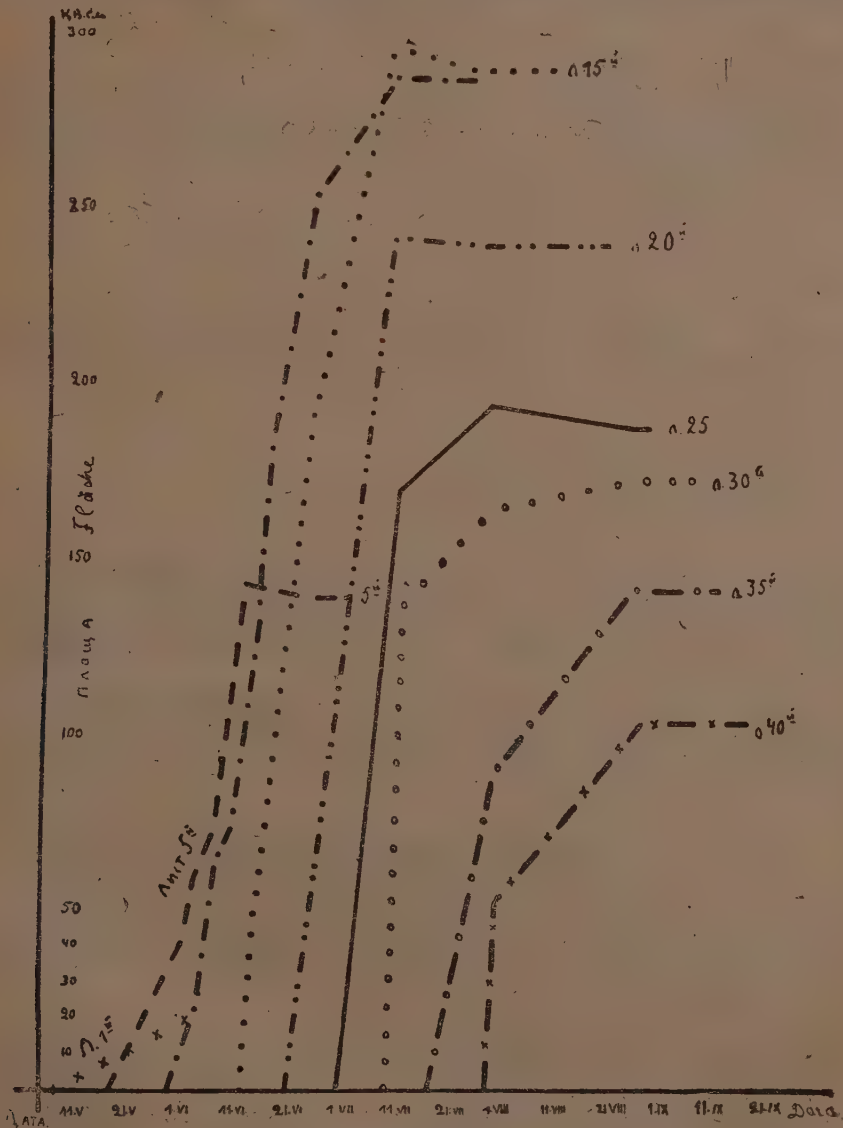
говічности листка, кількости днів росту тощо), що так позначилися у спробах вегетаційних, б) в польових умовах період життя взрослого листка значно коротший як в абсолютних числах, так і рівняючи до часу, потріб-

ного на період росту, в) так само в абсолютних числах коротший і сам період росту.

3. Інтенсивність одсихання окремих листків.

(Див. табл. № VII).

Проглядуючи дані щодо енергії листоусихання в польових спробах, аналогію з висновками, які ми зробили з вегетаційних дослідів, можна вбачити в тому, що: а) на кінець вегетації, в даному разі, листовсихання відбувається



Діяграма № 8.
Темп росту окремих листків „Янаша".
Польова спроба 1925 р.

інтенсивніше і б) що, у врожайного сорта відповідні листки одсихають швидше, ніж у цукристого.

Зокрема:

Листки з 1-го до 10-го всихають кожен пересічно у „Уладівки“ у „Янаша“

					через	5,2 дн.	5,6 дн.
„	11-го	„	20-го	„	„	„	2,8 „	2,8 „
„	20-го	„	30-го	„	„	„	1,2 „	1,6 „
„	31-го	„	40-го	„	„	„	0,7 „	1,1 „

Одмінності ж, що виявляються в польових спробах, такі:

а) на полі взагалі процес усихання листу значно інтенсивніший і кількість листків усихає більше ніж вдвічі в порівнанні з вегетаційними спробами; б) що ближче до кінця вегетації, то швидше всихають листки (у вегет. спробах це не так яскраво виявлялося).

4. Довговічність окремих листків.

(Див. табл. № VIII, діягр. № 11, стор. 224).

Найменш довговічними листками, як і в умовах вегетаційних спроб — являються листки перші. Найдовговічнішими є листки кінця першого десятку і початку другого.

Листки найменш довговічні:	Листки найдовговічніші:
„Уладівка“ 1-й лист — 27 день	21-й лист — 67 день
„Я н а ш“ 1-й „ — 26 „	19-й „ — 65 „

В роботі Савицького (1928) ми маємо вказівки на максимальну довговічність в 43 дні у листка 25-го для Уладівки, мінімальна довговічність 23 дні; на жаль, невідомо, який з листів в роботі Савицького є мінімальний, бо в таблиці 18-й у нього фігурують листки лише починаючи з номера 5-го, а не з 1-го.

Характерно для спроби польової, що: 1) діяпазон довговічности окремих листків значно менший, ніж в умовах спроби вегетаційної; 2) пересічна довговічність листків значно менша — бо в польових умовах значно більше чинників до прискореного всихания.

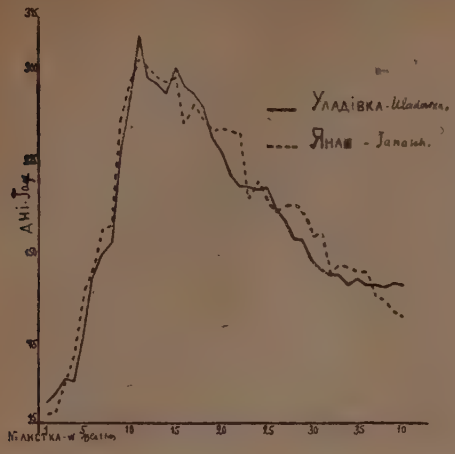
5. Довговічність виросли листків.

(Табл. № VI, діягр. № 13, стор. 225).

Загальна закономірність, що довговічність найперших листків і найостанніших листків найменша, а у листків порядку кінця 2-го десятку найбільша — і тут потверджується.

Найменша довговічність виросли листків.	Найбільша довговічність виросли листків.
„Уладівка“ 1-й лист — 8 день	22-й лист — 38 день
„Я н а ш“ 1-й „ — 7 „	19-й „ — 32 „

Довговічність же виросли листків в умовах польової спроби загалом звичайно менша, ніж довговічність відповідних листків у спробі вегетаційній.



Діяграма № 16.
Площа окремих виросліх листків.
Польова спроба 1925 р.

6. Розмір виросліх листків

(Табл. № IX, діягр. № 16).

Найменшими листками — як і в спробах вегетаційних — є листки найперші; менша порівнюючи площа у листків останніх. Найбільш ж розміром листки на межі кінця 1-го і початку 2-го десятків.

Найменші площею листки:

„Уладівка" лист I-й — 31 см.
„Я н а ш" „ 1-й — 21 „

Найбільші листки

11-й лист — 330 см.
11-й „ — 309 „

В роботі Савицького найбільшим листком для Уладівки показано лист № 19-й. Діяпазон у розмірі найбільших та найменших листків величезний (різниця в 10—15 раз).

Цікаво відзначити, що і тут найбільші листки не є довговічнішими. Це стверджує й Савицький.

Наведені вище результати мають певний інтерес не тільки тому, що вони подають певний конкретний матеріял щодо біологічної характеристики окремих листків у окремих сортів. Вони дозволяють нам зробити і деякі практичніші висновки ширшого характеру. А саме:

1) Вказуючи на величезну біологічну неоднаковість окремих листків, ці дані говорять за те, що в порівняльних вивченнях листового апарату кількох сортів, чи кількох екземплярів у межах сорту (при фізіологічних, анатомічних, хемічних чи якихось інших роботах) потрібно звертати якнайбільшу увагу на порядок листків (щодо черговости і віку).

2) При вивченні листового апарату і зв'язку його з утилітарними ознаками рослини доводиться, очевидно, звертати найбільшу увагу на перші листки і особливо на листки порядку з 5-го до 20-го, що відограють найбільшу ролю в житті бурякової рослини — будучи найбільшими своїм розміром та найдовговічнішими (довговічність часом понад 100 день).

3) Не зважаючи на певний відносний паралелізм щодо одмінностей поміж окремими листками у окремих сортів різних напрямків — все ж таки певна різниця щодо низки ознак поміж цими напрямками сортів є. З погляду селекційної роботи це має певний інтерес, про що ми вже вказували в своїх раніших роботах.

В обробці цифрового матеріялу для даної роботи брала участь асистентка А. Б. Уманська.

ТАБЛИЦЯ

Метеорологічних відомостей за 1925—26—27 рр. в м. Києві. Табл. № 1.

Tabelle meteorologischer Data der J. 1925—27 zu Kiew Tab. № 1.

Роки. Jahre		Квітень April				Травень May				Червень Juni				Липень. Juli				Серпень August				Вересень September			
		I	II	III	За міс. перес.[1])	I	II	III	За міс. перес.[1])	I	II	III	За міс. перес.	I	II	III	За міс. перес.[1])	I	II	III	За міс. перес.[1])	I	II	III	За міс. перес.[1])
Середнє за 1870—1926 Mittel 1870—1926	t° повітря T. d. Luft				7.6				14.9				18.3				19.9				18.5				13.7
	Відносна вогкість. Verh. Feuchtigkeit				58				50				54				54				54				57
	Сума опадів Niederschläge				44.4				50.2				75.3				73.4				58.6				48.8
1925	t° повітря. T° d. Luft	5.4	9.2	13.2	9.3	16.2	16.0	18.4	16.9	13.4	14.1	19.0	16.2	20.8	20.7	22.0	21.2	18.6	17.9	18.0	18.2	13.2	10.4	15.1	12.9
	Відносна вогкість Verh Feuchtigkeit	66	62	55	61.0	56	52	63	57.0	73	74	68	71.7	67	64	57	62.7	74	81	79	78.0	77	76	77	76.7
	Сума опадів, Niederschläge	1.0	25.8	6.0	10.7	4.2	14.9	30.1	16.4	68.7	21.5	11.7	33.9	12.2	11.1	1.6	8.3	29.6	40.3	53.9	41.3	30.2	43.7	7.3	27.0
1926	t° повітря To d. Lüft	2.5	8.4	15.3	8.7	11.7	14.7	19.6	15.0	18.6	14.8	20.8	18.1	20.5	22.4	19.5	20.8	15.4	17.0	15.2	15.9	16.4	12.2	9.7	12.7
	Відносна вогкість Verh. Feuchtigkeit	72	70	68	70.0	79	58	58	65.0	70	78	69	69.0	63	63	71	65.6	81	73	77	77.0	73	83	83	79.9
	Сума опадів Niederschläge	5.0	3.8	4.6	4.5	41.8	0.0	1.2	14.3	35.0	136.2	21.4	64.2	6.5	8.6	46.6	20.5	31.9	2.3	18.0	17.4	4.9	22.3	13.9	13.7
1927	t° повітря T° d. Lüft	3.6	7.8	11.3	7.6	14.2	10.5	14.7	13.1	20.7	22.0	18.2	20.3	20.3	22.9	20	21.1	20.9	18.2	21.9	20.3	16.4	15.3	18.6	16.8
	Відносна вогкість Verh. Feuchtigkeit	87	68	65	73.3	61	63	77	67.0	68	54	64	62.0	68	60	75	67.6	68	76	71	71.7	65	68	74	69.0
	Сума опадів. Niederschläge	17.0	39.2	23.0	26.4	21.8	16.8	51.0	29.8	7.8	14.5	1.2	7.8	14.0	1.8	24.7	13.5	4.9	38.0	11.2	18.0	1.0	32.5	4.7	12.7

[1]) Mitelmonat.

Довгочасність періоду росту у окремих листків Табл. № III.
Dauer der Wachstums periode Tab № III.

	Вегетац. спроба Veg.-versuch		Польова спроба Veldsversuch		Вегетац. спроба Veg.-versuch		Вегетац. спроба Veg.-versuch	
Роки Jahre	1925	1925	1925	1925	1926	1926	1927	1927
№ листа № des Blattes	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Харків Caarkow	Янаш Janasch
1	21	22	19	19	22	21	18	19
2	23	23	22	21	21	21	18	19
3	26	25	22	23	24	23	22	23
4	30	28	23	26	33	30	25	25
5	30	28	23	28	35	33	27	26
6	32	31	27	30	34	34	28	27
7	36	35	28	31	39	36	30	31
8	36	34	30	32	42	39	31	32
9	37	33	32	35	41	40	31	34
10	32	31	34	36	42	40	33	35
11	32	30	35	37	40	40	33	35
12	35	35	36	38	38	37	34	36
13	40	40	37	37	37	38	37	37
14	48	45	36	36	37	37	36	37
15	48	49	36	36	38	37	35	38
16	53	52	37	36	42	39	35	37
17	52	51	33	35	43	42	36	36
18	51	50	31	34	45	46	37	38
19	51	48	30	32	45	40	34	32
20	50	47	29	32	44	40	35	36
21	48	46	30	31	45	43	36	37
22	46	43	28	32	43	45	36	36
23	48	48	29	32	42	43	35	36
24	55	53	28	31	40	38	38	39
25	56	50	29	31	38	37	36	36
26	54	48	30	30	37	38	39	37
27	51	46	30	30	37	37	32	35
28	48	44	29	32	39	38	30	31
29	46	41	29	32	38	40	26	28
30	44	40	28	30	35	38	22	21
31	41	37	27	32	32	36	23	23
32	40	35	27	31	30	32	25	26
33	38	32	28	31	30	34	26	25
34	35	30	28	32	31	35	24	25
35	33	27	27	31	26	30	22	23
36	32	26	28	31	25	30	20	21
37	28	23	29	30	24	29	22	22
38	27	21	28	29	22	24	26	27
39	24	20	27	29	19	20	24	25
40	24	20	27	28	16	18	23	24

Інтенсивність листоутворення. Табл. № II.

Intänsität der Blätterbildung während der Vegetationzeit Tab. № II.

№ листа № des Blattes	1925 рік. Вегетац. спроба. Vegetation Versuch: Календ. день з'явлення. Kalendartag des Erscheinens: Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	День з'явлен. після посіву Erscheinungstag nach der Aussaat: Улад. Ulad.	Янаш Janasch	1925 рік. Польова спроба Feldversuch: Календ. день з'явлення Kalendartag des Erscheinens: Улад Ulad.	Янаш Janasch	День з'явлен. після посіву Erscheinungstag nach der Aussaat: Улад. Ulad.	Янаш Janasch	1926 рік. Вегетац спроба Veget. Versuch: Календ. день з'явлення Kalendartag des Erschein.: Улад. Ulad.	Янаш Janasch	День з'явлен. після посіву Erscheinungstag nach der Aussaat: Улад. Ulad.	Янаш Janasch	1927 рік. Вегетац. спроба Veget. Versuch: Календ. день з'явлення. Kalendartag des Erscheinens: Харків Charkow	Янаш Janasch	День з'явлен. після посіву Erscheinungstag nach der Aussaat: Харків Charkow	Янаш Janasch
1	28|V	28|V	13	13	8|V	8|V	16	16	24|V	25|V	11	12	29|V	30|V	13	14
2	31|V	30	16	15	10	10	18	18	27	27	14	14	3|VI	4|VI	17	18
3	4|VI	4|VI	20	20	12	12	20	20	31	31	18	18	7	8	21	22
4	7|VI	7	23	23	15	15	23	23	3|VI	3|VI	21	21	9	10	23	24
5	10|VI	11	26	27	17	18	25	26	6	6	24	24	11	12	25	26
6	12|VI	13	28	29	18	20	26	28	8	8	26	26	13	14	27	28
7	15|VI	16	31	32	22	23	30	31	10	11	28	29	15	16	29	30
8	17|VI	18	33	34	24	25	32	33	13	13	31	31	16	17	30	33
9	19|VI	21	35	37	27	27	35	35	17	17	35	35	17	18	31	34
10	22|VI	22	38	38	29	29	37	37	19	19	37	37	18	19	32	35
11	23|VI	24	39	40	31	1|VI	39	40	21	21	39	39	20	20	34	36
12	24|VI	25	40	41	2|VI	4	41	43	23	23	41	41	22	21	36	37
13	26|VI	26	42	42	5	7	44	46	24	25	42	43	23	22	37	38
14	27|VI	28	43	44	8	10	47	49	26	26	44	44	25	23	39	39

15	28|VI	30	44	46	10	23	49	52	28	28	46	46	28	25	42	41
16	30|VI	2|VII	46	48	11	14	50	53	29	29	47	47	29	28	43	44
17	2|VII	4	48	50	16	16	55	55	1 VII	30	49	48	30	29	44	45
18	3|VII	5	49	51	18	18	57	57	2	2|VII	50	50	1|VII	30	45	46
19	4|VII	7	50	53	19	19	58	58	3	3	51	51	2	1|VII	46	47
20	5|VII	9	51	55	21	21	60	60	5	6	53	54	3	2	47	48
21	7|VII	10	53	56	23	23	62	62	8	9	56	57	4	3	48	49
22	9|VII	12	55	58	25	25	64	64	10	10	58	58	5	4	49	50
23	10 VII	15	56	61	26	27	65	66	14	14	62	62	6	6	50	51
24	12|VII	17	58	63	28	29	67	68	16	16	64	64	7	8	51	53
25	14|VII	20	60	66	30	1 VII	69	70	18	18	66	66	8	9	52	54
26	16|VII	22	62	68	1|VII	3	70	72	20	20	68	68	14	12	58	57
27	19|VII	24	65	70	3	5	72	74	22	22	70	70	18	14	62	59
28	22|VII	26	68	72	5	6	74	75	25	23	73	71	20	16	64	61
29	24|VII	29	70	75	6	8	75	77	27	26	75	74	24	18	68	63
30	26|VII	31	72	77	10	10	79	79	31	30	79	78	26	21	70	66
31	29|VII	3|VIII	75	80	11	12	80	81	2|VIII	2 VIII	81	81	30	23	74	68
32	31|VII	5	77	82	12	14	81	83	4	4	83	83	2|VIII	24	76	69
33	2|VIII	8	79	85	14	16	83	85	7	7	86	86	4	25	78	70
34	5|VIII	10	82	87	16	17	85	87	9	9	88	88	6	26	80	71
35	7|VIII	13	84	90	18	18	87	88	11	11	90	90	7	27	81	72
36	10 VIII	14	87	91	19	21	88	91	13	13	92	92	8	28	82	73
37	12|VIII	17	89	94	21	23	90	93	17	17	96	96	10	30	84	75
38	14|VIII	19	91	96	23	25	92	95	18	19	97	98	13	2|VIII	87	78
39	17|VIII	21	94	98	25	27	94	97	20	20	99	99	15	4	89	80
40	19|VIII	24	96	101	26	29	95	99	22	22	101	101	17	6	91	82

Темп росту окремих листків. Табл. № IV

Tempo des Zuwuchses ber Blattfläche ber einzelnen Blätter. Tab. № IV

Вегетаційна спроба 1925 року „Уладівка".
Wegetationversuch 1925 „Uladowka"

№№ der Blätter	№№ листків	1	5	10	15	20	25	30	35	40
Erscheinungstag	Час з'явлення	28 V	10 VI	22|VI	28|VI	5|VII	14|VII	26|VII	7|VIII	19|VIII
Vertrocknenstag	Час усихання	1|VII	1|VIII	7|IX	4|X	12 X	21 X	21|X	21|X	21|X

Messungs-data der Blätter / №№ листків	11|VI	15|VI	18|VI	22|VI	25|VI	30|VI	7|VII	14|VII	21|VII	6|VIII	25|VIII	10|IX	25|IX
	кв.cm²												
1	12cm²	18	22	23	23	23	—	—	—	—	—	—	—
5	—	14	42	66	95	124	134	146	145	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	104	184	201	201	211	207	—	—
15	—	—	—	—	—	—	101	127	148	154	168	168	—
20	—	—	—	—	—	—	—	62	76	96	117	117	117
25	—	—	—	—	—	—	—	—	37	65	75	83	83
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	59	69	70
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51	54	54
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	38	46

Вегетаційна спроба 1925 року „Янаш".
Vegetationversuch 1925 „Janasch".

№№ der Blätter	№№ листків	1	5	10	15	20	25	30	35	40
Erscheinungstag	Час з'явлення	28|V	11|VI	22 VI	30|VI	9|VII	20 VII	31 VII	13|VIII	24|VIII
Vertrocknenstag	Час усихання	2 VII	13|VIII	20|IX	13|X	21 X	21|X	21|X	21|X	21|X

Messungs-data der Blätter / №№ листків	11|VI	15|VI	18|VI	22|VI	25|VI	30|VI	7|VII	14|VII	21|VII	6|VIII	25|VIII	10|IX	25|IX
	кв cm												
1	15cm²	23	26	29	28	28	—	—	—	—	—	—	—
5	—	21	37	64	94	135	154	150	146	145	—	—	—
10	—	—	—	—	—	49	165	199	201	202	201	200	—
15	—	—	—	—	—	—	87	112	142	146	158	152	150
20	—	—	—	—	—	—	—	29	67	89	112	106	106
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67	69	76	77
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	53	63	64
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	54	54
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	38

Темп росту окремих листків Табл. № V

Tempo des Zuwachses der Blattfläche der einzelnen Blätter. Tab. № V

Польова спроба 1925 року „Уладівка".
Feldversuch 1925. „Uladowka"

№№ der Blätter	№№ листків	1	5	10	15	20	25	30	35	40
Erscheinungstag	Час з'явлення	8 V	17 V	29 V	10 VI	21 VI	30 VI	10 VII	18 VII	29 VII
Vertrocknentag	Час усихання	4 VI	28 VI	25 VII	9 VIII	26 VIII	3 IX	9 IX	14 IX	19 IX

Messungsdata / №№ des Blätter — Дата промірів / №№ листків	2/VI	4/VI	8/VI	11/VI	16/VI	20/VI	28/VI	13/VII	31/VII	20/VIII	27/IX	
	cm² cm²											
1	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	49	75	86	90	99	96	96	—	—	—	—	
10	23	32	59	102	146	206	227	277	—	—	—	
15	—	—	—	40	105	150	197	305	300	—	—	
20	—	—	—	—	—	—	116	218	215	—	—	
25	—	—	—	—	—	—	—	186	208	188	—	
30	—	—	—	—	—	—	—	154	158	161	—	
35	—	—	—	—	—	—	—	—	99	134	—	
40	—	—	—	—	—	—	—	—	81	128	—	

Польова спроба 1925 року „Янаш"
Feldversuch 1925 „Janasch"

№№ der Blätter	№№ листків	1	5	10	15	20	25	30	35	40
Erscheinungstag	Час з'явлення	8 V	18 V	29 V	13 VI	21 VI	1 VII	10 VII	18 VII	29/VII
Vertrocknenstag	Час усихання	3 VI	3 VII	28 VII	12 VIII	23 VIII	31 VIII	8 IX	14 IX	19 IX

Messungsdata / №№ des Blätter — Дата промірів / №№ листків	2/VI	4/VI	8/VI	11/VI	16/VI	20/VI	28/VI	13/VII	31/VII	29/VIII	27/IX	
	cm² cm²											
1	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	43	60	75	103	144	142	140	—	—	—	—	
10	12	23	65	75	131	188	254	288	—	—	—	
15	—	—	—	—	54	104	195	296	290	—	—	
20	—	—	—	—	—	—	70	243	240	—	—	
25	—	—	—	—	—	—	—	171	195	188	—	
30	—	—	—	—	—	—	—	137	165	173	—	
35	—	—	—	—	—	—	—	—	90	142	—	
40	—	—	—	—	—	—	—	—	53	104	—	

Довговічність виросших листків. Таблиця № VI
Lebens dauer der erwachsenen Blätter. Tabelle VI

№ листа № des Blattes	Вегетац. спроба Vegversuch		Польова спроба Feldversuch		Вегетец. спроба Vegversuch		Вегет. спроба Vegversuch	
	1925	1925	1925	1925	1926	1926	1927	1927
	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Харків Charkow	Янаш Janasch
1	13	13	6	7	10	13	7	6
2	13	14	9	10	12	14	6	6
3	14	20	13	14	13	16	6	7
4	16	25	14	15	13	14	11	13
5	20	34	19	18	20	20	14	16
6	34	40	20	21	29	33	15	17
7	35	40	20	23	35	40	14	17
8	37	43	21	25	30	47	13	22
9	37	48	24	25	34	50	14	28
10	44	57	25	24	36	52	17	26
11	49	61	23	24	37	51	29	32
12	52	60	23	22	50	58	29	32
13	51	56	22	23	49	58	38	41
14	42	53	23	24	48	59	51	55
15	45	55	25	24	63	60	57	61
16	43	52	26	26	58	58	61	62
17	45	54	28	27	55	57	62	63
18	48	55	32	30	52	51	60	60
19	47	56	35	33	51	50	62	65
20	47	55	37	31	50	47	60	60
21	42	55	37	32	46	47	58	58
22	45	46	38	32	46	44	57	58
23	46	48	36	31	43	42	57	56
24	42	38	36	31	43	45	57	51
25	41	41	36	30	43	44	54	53
26	41	41	35	29	42	41	45	49
27	41	41	35	27	40	40	48	49
28	41	41	33	31	35	38	48	51
29	41	41	34	31	34	33	48	52
30	41	40	33	30	33	31	50	56
31	41	41	34	28	34	30	45	52
32	40	41	33	26	34	32	40	48
33	42	41	32	25	31	27	37	48
34	41	41	29	25	28	24	37	48
35	41	41	27	26	31	27	38	48
36	39	41	26	25	30	25	39	49
37	41	41	24	26	27	22	35	46
38	40	41	24	24	28	25	28	36
39	41	40	25	23	29	28	28	26
40	38	37	25	24	30	26	27	25

Інтенсивність листовсихання Табл. № VII
Intensität des Vertrocknens der Blätter Tab. № VII

№ листа № des Blattes	Вегетац. спроба Veg. versuch 1925 р. Час відсихання Zeit des Vertrocknens		Польова спроба Feld. Versuch 1925 р. Час відсихання Zeit des Vertrocknens		Вегетац. спроба Veg. versuch 1926 р. Час відсихання Zeit des Vertrocknens		Вегетац. спроба Veg. versuch 1927 р. Час відсихання Zeit des Vertrocknens	
	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Харків Charkow	Янаш Janasch
1	1|VII	2|VII	4|VI	3|VI	25|VI	28|VI	26|VI	24|VI
2	4|VII	5|VII	10|VI	10|VI	29|VI	31|VI	27|VI	29|VI
3	17|VII	22|VII	16|VI	18|VI	7|VII	9|VII	5|VII	8|VII
4	23|VII	30|VII	21|VI	25|VI	16|VII	14|VII	15|VII	18|VII
5	1|VIII	13|VIII	28|VI	3|VII	1|VIII	29|VII	22|VII	24|VII
6	18|VIII	24|VIII	4|VII	10|VII	10|VIII	14|VIII	26|VII	28|VII
7	26|VIII	31|VIII	9|VII	16|VII	23|VIII	26|VIII	29|VII	4|VIII
8	1|IX	5|IX	14|VII	21|VII	24|VIII	7|IX	30|VII	11|VIII
9	3|IX	12|IX	22|VII	26|VII	31|VIII	15|IX	2|VIII	20|VIII
10	7|IX	20|IX	25|VII	28|VII	5|IX	19|IX	8|VIII	20|VIII
11	14|IX	25|IX	28|VII	1|VIII	6|IX	20|IX	22|VIII	27|VIII
12	21|IX	1|X	31|VII	3|VIII	18|IX	26|IX	25|VIII	29|VIII
13	27|IX	3|X	3|VIII	6|VIII	19|IX	29|IX	8|IX	20|IX
14	30|IX	6|X	6|VIII	9|VIII		30|IX	22|IX	25|IX
15	4|X	13|X	9|VIII	12|VIII		3|X	29|IX	3|X
16	5|X	16|X	13|VIII	15|VIII		4|X	4|X	
17	9|X	19|X	16|VIII	17|VIII				
18	12|X	20|X	20|VIII	21|VIII				
19	12|X	21|X	23|VIII	23|VIII				
20			26|VIII	23|VIII				
21			29|VIII	25|VIII				
22			30|VIII	28|VIII				
23			30|VIII	29|VIII				
24			1|IX	30|VIII				
25			3|IX	31|VIII				
26			4|IX	31|VIII				
27			6|IX	3|IX				
28			5|IX	7|IX				
29			7|IX	9|IX				
30			9|IX	8|IX				
31			10|IX	10|IX				
32			10|IX	9|IX				
33			12|IX	10|IX				
34			11|IX	12|IX				
35			10|IX	14|IX				
36			11|IX	15|IX				
37			12|IX	17|IX				
38			13|IX	16|IX				
39			15|IX	17|IX				
40			16|IX	19|IX				

Пересічна довговічність листка.
Lebensdauer der einzelnen Blätter.

Табл. VIII
Tabl VIII

	1925 р.		1925 р.		1926 р.		1927 р.	
	Вегетац. спроба Veg. versuch.		Польова спроба. Feld.versuch		Вегетац. спроба Veg. versuch		Вегетац. спроба Veg. versuch	
№ листа № des Blatt.	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Уладівка Uladowka	Янаш Janasch	Харків Charkow	Янаш Janasch
1	34	35	25	26	32	34	25	25
2	34	36	27	31	33	35	24	25
3	45	45	31	37	37	39	28	30
4	46	53	35	41	46	44	36	38
5	50	62	37	46	55	53	41	42
6	66	71	42	51	63	67	43	44
7	71	75	47	54	74	76	44	48
8	73	77	48	57	72	86	44	54
9	74	81	51	60	75	90	45	62
10	76	88	56	60	76	92	50	61
11	81	91	59	61	77	91	62	67
12	87	95	58	60	87	95	63	68
13	91	96	59	60	87	96	75	88
14	92	98	59	60	85	96	87	92
15	96	104	59	60	101	97	92	99
16	96	104	61	62	100	97	96	99
17	97	105	63	62	98	99	98	99
18	99	105	61	64	97	97	97	98
19	98	104	63	65	96	96	96	97
20	97	102	65	63	94	93	95	96
21	90	101	66	63	91	90	94	95
22	91	99	67	64	89	89	93	94
23	94	96	66	63	85	85	92	92
24	95	94	65	62	83	83	91	90
25	97	91	64	61	81	81	90	89
26	95	89	65	59	79	79	84	86
27	92	87	65	57	77	77	80	84
28	89	85	65	63	74	76	78	82
29	87	82	62	63	72	73	74	80
30	85	80	63	60	68	69	72	77
31	82	78	61	60	66	66	68	75
32	80	76	61	57	64	64	65	74
33	80	73	60	56	61	61	63	73
34	76	71	60	57	59	59	61	72
35	74	68	57	57	57	57	60	71
36	71	67	54	56	55	55	59	70
37	69	64	53	56	51	51	57	68
38	67	62	52	53	50	49	54	63
39	64	60	52	52	48	48	52	61
40	62	57	52	52	46	46	50	59

Площа виросших листків. Табл. № IX
Der Eläche einzelner erwachsener Blätter. Tab. № IX

№ листа	Вегетац. спроба Veget.versuch		Польова спроба Feldversuch		Вегетац. спроба Veg. versuch		Вегетац. спроба Veg. versuch	
	1925 р.		1925 р.		1926 р.		1927 р.	
	Уладівка Uladov.	Янаш Ianasch	Уладівка Uladow	Янаш Iansch	Уладівка Ulabow.	Янаш Ianasch	Харків Charkow	Янаш Ianasch
1	28см²	29	31	21	32	24	20	16
2	28	28	38	22	27	24	24	17
3	90	84	52	45	96	92	83	55
4	118	110	50	71	131	93	94	72
5	146	150	84	120	198	140	160	117
6	189	193	131	140	189	160	198	110
7	206	181	153	171	196	187	263	156
8	227	218	161	173	218	213	304	194
9	218	207	237	258	197	194	294	195
10	202	201	279	288	189	204	316	200
11	194	202	330	309	170	197	325	201
12	196	196	296	302	150	193	283	215
13	174	195	200	293	159	176	261	209
14	170	168	283	292	128	168	235	177
15	168	158	304	294	106	153	203	171
16	155	140	288	256	109	144	162	151
17	138	134	282	275	103	128	195	140
18	135	122	271	260	91	125	154	132
19	126	110	246	254	93	124	127	121
20	117	112	233	255	91	125	101	101
21	111	87	218	254	91	119	95	90
22	97	84	207	253	89	117	90	83
23	93	84	207	197	79	105	72	71
24	96	73	205	212	75	110	63	60
25	84	78	208	195	68	111	58	58
26	78	77	188	187	73	111	58	54
27	82	71	180	190	66	106	48	47
28	83	74	165	194	61	98	38	38
29	70	69	164	185	60	96	34	34
30	70	65	148	166	48	89	33	33
31	67	63	141	170	53	88	41	36
32	61	71	136	137	49	85	30	31
33	62	75	136	144	46	81	30	27
34	65	56	128	142	55	71	26	25
35	54	53	134	140	48	78	29	24
36	45	42	128	116	39	66	31	25
37	55	45	128	119	40	62	27	24
38	43	40	127	118	42	73	25	26
39	45	39	129	107	36	67	24	25
40	40	40	128	104	40	65	28	27

РЕЗЮМЭ.

Данная работа посвящена изучению некоторых биологических особенностей листового аппарата у выдающихся марок свеклы современной селекции. Для исследования были взяты представители урожайного направления (селекции „Уладовской“ и Харьковской станций УССР) и сахаристого (селекция польской фирмы „Янаш“). Изучение было произведено в 1925-26 и 27 г. г. главным образом в условиях вегетационного опыта и параллельно в полевых условиях. Главнейшие вопросы, затронутые автором, таковы:

1. Интенсивность листообразования в продолжение вегетации.
2. Темп наростания листовой поверхности отдельных листьев и продолжительность периода их роста.
3. Интенсивность листоусыхания.
4. Долговечность отдельных листьев (с момента появления до момента усыхания).
5. Долговечность листьев с момента окончания периода роста.
6. Величина листовой поверхности у отдельных выросших листьев.

Изучению подвергались лишь те листья, которые к концу вегетации, т. е. к моменту уборки, закончили свой рост (приблизительно около 40 листьев на каждом растении).

Как в условиях вегетационного опыта, так и на поле наблюдался значительный параллелизм в выявлении биологических особенностей у отдельных листьев соответствующего порядка. При чем по отдельным отмеченным выше пунктам можно сделать следующие выводы:

1. а) Интенсивность листообразования не равномерна в продолжение всего вегетационного периода. Наибольшая энергия листообразования наблюдается у листьев порядка от 10-го до 25-го, когда каждый лист появляется приблизительно через каждые 1,5 дня. Наиболее земедленное листообразование у листьев первого десятка (от 1-го до 10-го листа) и у листьев последнего десятка (от 30-го до 40-го листа), когда каждый лист появляется приблизительно через каждые 2,5 дня.

б) Общая средняя энергия листообразования за весь вегетационный период равняется приблизительно 2 дням.

в) Энергия листообразования у урожайного сорта в особенности в начале вегетации больше, чем у сорта сахаристого.

2. В отношении динамики роста листовой пластинки и продолжительности периода ее роста следует отметить следующее. Наименьший период роста у листьев первой пары и у листьев последнего десятка — 16—24 дня; наибольший — у листьев порядка от 12-го до 18-го и равняется 38—53 дням. Темп наростания поверхности также наименьший у тех же листьев, но наибольший у листьев порядка от 5-го до 15-го, превосходя в 5—7 раз темп роста листьев 1-й пары. Что же касается соотношения между продолжительностью периода роста и периодом жизни листа в выросшем состоянии— нужно отметить, что в то время, как у листьев первой пары на период роста приходится 60-70% всей его жизни, у листьев последних лишь 30—40% всей жизни приходится на период роста, а % % 60-70 на жизнь в состоянии законченного роста. У листьев же промежуточного порядка около 50 % продолжительности жизни уходит на период роста. В отношении же различий между сортами — следует отметить, что листья урожайного сорта выростают скорее, но листья сахаристого сорта более долговечны в выросшем состоянии.

3. Энергия листоусыхания, как и можно было предвидеть, возрастает по мере приближения к концу вегетации. Листья первого десятка усыхают с интервалом в 5-7 дней один после другого. Усыхание же листьев

последнего десятка происходит в 5-6 раз быстрее. Это касается, главным образом, полевого опыта, где усыхание вообще более интенсивно, чем в условиях опытов вегетационных. Что же касается различий между сортами — то нужно отметить, что у сортов урожайных листоусыхание более интенсивно.

4. Долговечность листьев в зависимости от порядка листа колеблется в значительных пределах, достигая диапазона от 25 до 105 дней в условиях вегетационных опытов и 26-67 дней в условиях полевых опытов. Наименьшая долговечность у листьев первой пары, наибольшая же у листьев порядка от 12-го до 18-го. При чем у сортов урожайных долговечность меньше, чем у сорта сахаристого.

5. Долговечность листьев, закончивших свой рост, также имеет значительный диапазон своих колебаний: от 6 до 63 дней в условиях вегетационных опытов и от 7 до 38 дней на поле. Наименьшей она является у листьев первой пары и у последних, максимальной же у листьев порядка от 11-го до 22-го.

6. В отношении размеров поверхности выросших листьев следует отметить, что наименьшую поверхность имеют первые два листа от 16-ти до 34-х см.^{2} и листья последнего порядка, наибольшую же листья порядка от 8-го до 12-го, имеющие от 213-ти до 330-ти см.^{2} в данных опытах.

Что же касается заметных различий в отношении поведения исследуемых растений и сортов в условиях вегетационных опытов — с одной стороны, и в условиях полевого опыта, с другой — то они проявляются главным образом в энергии листоусыхания и в долговечности листьев. В полевых опытах, где условия влажности почвы подвержены частым и неожиданным колебаниям, главным образом, в сторону уменьшения влажности — процесс листоусыхания протекает интенсивнее, долговечность же листьев, — как следствие — меньше, чем это мы наблюдаем в условиях вегетационных опытов. Кроме отмеченных частных моментов полученные результаты позволяют также подчеркнуть некоторые главнейшие моменты более общего характера:

А. Биологическая неоднородность отдельных листьев заставляет особенно серьезное внимание обращать на порядок листьев в разных опытах, где речь идет о сравнительной характеристике отдельных листьев у сортов или у отдельных экземпляров (при физиологических, химических, анатомических или других каких либо работах).

В. При изучении взаимосвязей между листовым аппаратом и утилитарными признаками особенное внимание приходится обращать на листья первые и главным образом на листья порядка от 5-го до 20-го, как на листья наиболее крупные и наиболее долговечные (живущие иногда более 100 дней в условиях вегетационных опытов).

С. С селекционной точки зрения особенного внимания заслуживает тот факт, что несмотря на относительный параллелизм в отношении особенностей у отдельных листьев у разных сортов — все же определенная разница в отношении некоторых биологических признаков у сортов различных направлений есть.

Е. Вегетационные опыты в значительной мере воспроизводят картину полевых опытов и потому могут играть громадную вспомогательную роль при изучении биологических особенностей сортов.

Лаборатория селекции УНИС'а.

Beitrag zur Frage über ein biologisches Studium des Blätterapparates bei der Zuckerrübe.

Von N. I. Orlowsky.

ZUSAMMENFASSUNG.

Vorliegende Arbeit ist der Erforschung einiger biologischen Eigentümlichkeiten des Blätterapparates hervorragender Zuckerrübenmarken neuster Auslese gewidmet. Zur Untersuchung waren Repräsentanten der ertragreichen Richtung (Selektion der Uladowschen und Charkowschen Versuchsstationen d. U. S. S. R.) und der zuckerreichen (Selektion der polnischen Firma „Janasch") genommen worden. Der Versuch wurde in den Jahren 1925 — 1926 und 1927 hauptsächlich unter Bedingungen eines Vegetationsversuches durchgeführt, — zwecks Vergleichung jedoch gleichzeitig auch im freien Felde. Die wichtigsten vom Forscher berührten Fragen sind folgende:

1. Intensität der Blätterbildung während der Vegetationszeit.
2. Tempo des Zuwuchses der Blattfläche der einzelnen Blätter und Dauer der Wachstumsperiode.
3. Intensität des Vertrocknens der Blätter.
4. Lebensdauer der einzelnen Blätter (Von Moment ihres Erscheinens an bis zum Moment des Vertrocknens)
5. Lebensdauer der Blätter nach beendetem Wachstum.
6. Grösse der Blattfläche einzelner erwachsener Blätter.

Einem Studium wurden nur diejenigen Blätter unterworfen, welche zum Schluss der Vegetationsperiode, d. h. zum Moment der Ernte, ihr Wachstum vollendet hatten (ungefähr gegen 40 Blätter an jeder Pflanze).

Sowohl bei den Vegetationsversuchen, wie auch im freien Felde wurde bei einzelnen Blättern der entsprechenden Ordnung ein bedeutender Parallelismus in den zu Tage tretenden Eigentümlichkeiten wahrgenommen, — wobei — gemäss den oben angegebenen Punkten folgende Schlussfolgerungen gezogen werden konnten:

1. a) Die Intensität der Blätterbildung bleibt sich während der ganzen Vegetationsdauer nicht gleich. Die grösste Energie der Blätterbildung wird bei Blättern der 10-ten bis 25-ten Reihe beobachtet, wo jedes neu erscheinende Blatt ungefähr nach 1, 5 Tagen dem vorhergehenden folgt. Die langsamste Blatterbildung dagegen findet bei den ersten 10 Blättern (1-es-10-es Blatt) statt, wo jedes neue Blatt erst nach einem Zeitraum von ungefähr 2,5 Tagen zum Vorschein kommt.

b) Die Gesamtenergie der Blätterbildung beträgt im Laufe der ganzen Vegetationsperiode im Mittel gegen 2 Tage.

c) Die Energie der Blätterbildung ist bei den ertragreichen Sorten — besonders bei Beginn der Vegetationsperiode — grösser als bei den zuckerreichen Sorten.

2. Bezüglich der Dynamik des Wachstums der Blattfläche und der Dauer der Wachstumsperiode ist folgendes zu bemerken: die kleinste Wachstumsperiode ist die des ersten Blätterpaares und der letzten zehn Blätter, sie beträgt 16 — 24 Tage; die grösste ist die jenige der Blätter der 5-ten bis 15-ten Ordnung, welche das Wachstumstempo des ersten Paares 5 — 7 mal übertrifft. Was dagegen das Verhältnis der Wachstumsperiode zur Lebensdauer des Blattes im ausgewachsenen Zustande anbelangt, so muss bemerkt werden, dass — während bei dem ersten Blätterpaare 60-70% der sämtlichen Lebensdauer auf die Wachstumsperiode fallen, bei den Blättern der letzten nur 30-40% der ganzen Lebensdauer auf die Wachstumsperiode zu rechnen sind, 60-70% dagegen auf ein Fortleben in völlig erwachsenem Zustande. Bei

den Blättern jedoch der dazwischen liegenden Ordnung beträgt die Wachstumsperiode gegen 50% der ganzen Lebensdauer.

Bezüglich der Verschiedenheit nach Sorten ist dagegen zu bemerken, dass die Blätter. der ertragreichen Sorten zwar schneller wachsen, das aber die Blätter der zuckerreichen Sorten im ausgewachsenen Zustande sich einer längeren Lebensdauer erfreuen.

3. Wie schon zu erwarten war, nimmt die Energie des Vertrocknens der Blätter mit Annäherung zum Abschluss der Vegetationszeit zu. Die ersten 10 Blätter vertrocknen in Zwischenräumen von 5-7 Tagen, eines nach dem anderen, das Vertrocknen in dagegen der letzte 10 Blätter vollzieht sich 5-6 mal schneller. Diesess bezieht sich hauptsächlich auf den Feldversuch, wo das Vertrocknen überhaupt intensiver vor sich geht, als bei Bedingungen eines Vegetationsversuchs. Was jedoch den Unterschied zwischen verschiedenen Sortenbetrifft, so muss bemerkt werden, dass bei den ertragreichen Sorten das Trocknen intensiver ist.

4. Die Lebensdauer der Blätter in Abhängigkeit von deren Reihenfolge schwankt innerhalb bedeutender Grenzen, indem sie bei Vegetationsbedingungen ein Diapason von 25-106 Tagen, bei Feldversuchen ein Diapason von 26-67 Tagen erreicht. Die geringste Lebensdauer kommt dem ersten Blätterpaare zu, die grösste den Blättern der 12-ten bis 18-ten Reihe, wobei die Lebensdauer bei den ertragreichen Sorten kürzer ist, als bei den zuckerreichen.

5. Die Lebensdauer der Blätter, die ihr Wachstum vollendet haben, hat auch ein bedeutendes Diapason ihrer Schwankungen, — von 6 bis 63 Tagen bei Vegetationsversuchen, von 7-38 Tagen bei Feldversuchen. Die kleinste Lebensdauer besitzen die Blätter der 11-ten bis 22-ten Reihe.

6. Hinsichtlich der Grösse der Blattfläche ausgewachsener Blätter sei darauf hingewiesen, dass das erste Blätterpaar (16-34 cm^2) und die Blätter der letzten Ordnung die kleinsten Dimensionen haben, die grössten dagegen die Blätter der 8-ten—12-ten Reihe, welche in den hier angestellten Versuchen eine Grösse von 212—330 cm^2 aufwiesen.

Was nun die wahrnehmbaren Unterschiede im Verhalten der untersuchten Pflanzen und Sorten — bei Vegetationsversuchen einerseits — anbetrift, so äussern sie sich hauptsächlich in der Energie des Vertrocknens und in der Lebensdauer der Blätter. Im freien Felde, wo die Feuchtigkeitsbedingungen des Bodens häufigen und unerwarteten Schwankungen — besonders zugunsten einer Verminderung der Feuchtigkeit — ausgesetzt sind, geht der Prozess des Vertrocknens intensiver vor sich, die Lebensdauer der Blätter dagegen — als Folge davon — ist kürzer, als es unter Bedingungen der Vegetationsversuche beobachtet wurde.

Ausser den schon erwähnten speziellen Momenten erlauben die erlangten Ergebnisse auch einige Hauptmomente von allgemeinerem Charakter zu betonen

A. Die biologische Verschiedenheit der einzelnen Blätter veranlasst uns ganz besondere Aufmerksamkeit der Reichenfolge (Ordnung) der Blätter zuzuwenden in Versuchen, wo es sich um eine vergleichende Charakteristik einzelner Blätter handelt, sowohl beiverchiedenen Einzelexemplaren (bei chemischen, anatomischen und drgl. Arbeiten).

B. Bei Frforschung der gegenseitigen Beziehungen (Wechselbeziehungen) des Blätterapparates und der utilitaren Merkmale zu einander ist den ersten Blättern und hauptsächlich den Blättern der 5-20-ten Reihe ganz besondere Beachtung zukomen zu lassen, als den grössten und die längste Lebensdauer besitzenten (über 100 Tage bei Vegetationsversuchen).

C. Ganz besondere Beachtung verdient vom Standpunkt der Selektion aus auch jene Tatsache, dass ungeachtet eines verhältnismässigen Parallelismus bezüglich der Eigentümlichkeiten einzelner Blätter verschiedener Sorten, bei Sorten verschiedener Richtungen dennoch gewisse Unterschiede betreffs einiger biologichen Merkmale bestehen.

D. Die Vegetationsversuche geben uns in hohem Grade ein Bild der Versuche im freien Felde wieder und können daher beim Studium biologischer Eigentümlichkeiten der Sorten eine erhebliche Hilferolle spielen.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ, ЩО ЗГАДУЄТЬСЯ В ТЕКСТІ

1923. Vilmorino. L'hérédité chez la betterave cultivée. Paris.

1925. Городецький. Культура цукрових буряків на Україні. Київ.

1924 Kolkunow. Einige Ergebnisse der Untersuchungen über Dürrewiederstandsfähigkeit bei Kulturpflanzen. Zeit. f. Pflanz enzücht H. 4. Berlin.

1926. Колкунов. Деякі результати праць у селекційній лабораторії проф. В. В. Колкунова за період 1921–1924 р. р. Записки К. С. і. І. Київ.

1920. Munerati. Osservationi e reserche sulla barbabietola da zucckero. Roma

1923. Оканенко. К вопросу о количестве хлорофилла в сах. свекле и его значении. Бюл. С. С. У. № 6. Киев.

1928. Оканенко Окраска листьев и количество хлорофилла в них, как селекционный признак у сах. свеклы. Труды Н И С'а. В. II. Киев.

1928. Орловський. Спроба біологічного вивчення деяких цукристих та врожайних сортів цукрових буряків. Труди Н. И. С'а. Вип. II Київ.

1930. Орловський Опыт сравнительного изучения некоторых ультрасахаристых и ультра-урожайных рас сах. свеклы. Труды Всесоюзного с'езда по генетике, селекции Ленинград

1927. Pack. Ring density of sugar beets as acharacter for selection. Amer. Journ. Bot. 14

1929. Паншин. Бібліографія літератури про цукродайні рослини. Труди с. г. ботаніки. Т. II. Вип. 2. Харьков.

1930. Рубин, Фениксова и Земский. Материалы по биохимической х-ке свекловичного сорта. Журнал Сахарной Промышленности т. 4 № 1-2 (37–38). Москва.

1930. Ремер. Свекловодство. Перев. с немецк. Москва. II изд.

1928. Савицкий. Изменчивость признаков ассимиляционной поверхности у Beta vulgaris. Труды Б. Церковск. сел. ст., т. IV, вып. 1. 1928.

1908. Слезкин. Сахарная свекла и ее культура. Киев

1927. Соляков. Сорта сахарной свеклы по данным коллективных сортоиспытаний 1926 г. в связи с предшествующими. Изд. С. С. У. Киев.

1929. Табеницкий. Исследования над отложением оксалата кальция в листьях свеклы. Труды Всесоюзн. Центр. Института Сах. Промышленн. Вып. 2 (Материалы Всесоюзного совещания.).

1927. Филипповский О росте свеклы в зависимости от различных условий. Второе Всесоюзн. Н. Агр. Совещ. в Киеве. Киев.

1929 Schwalbe B. Entwicklungsrhytmus verschiedener Zuchtchrtugen der Zuckerrübe Landwirtschaftl. Jahrbücher 1929. B. 68. H. 4. S. 603-657.

1930. А. Шиманский. Научно-исследовательские работы Уладовско-Люлинецкой селекстанции по сахарной свекле. Труды Улад.-Люлинецк. селекстанции 1888—1928 Изд. ССУ Союзсахара. Киев. 1930.

1924. Фрувирт, Ремер и Чермак. Селекция сахарной свеклы. Киев 1924.

1925. Ярошевский. Метод отбора сах. свеклы на основе предварительного индивидуального изучения. Селек. Вестн. № 2. Киев.

1930. Ярошевский. Биологический метод селекции свеклы и его обоснования. Труды Всесоюзн. С'езда по генетике, селекции, Ленинград.

За социалистические формы труда в научно-исследовательской работе.

Я. С. Каган.

В истории научного исследования не было до последнего времени такого периода, когда бы научной работе уделялось столько внимания, сколько уделяется сейчас.

XVI с'езд партии отвел значительное место в своей работе вопросам научного исследования.

Ясные и четкие решения вынесены партс'ездом.

Как же выполняются нашей научно-исследовательской ассоциацией эти решения?

Как использовываются сотни указаний Вл. Ильича Ленина, дающие возможность и говорящие о необходимости самым тесным образом связать научную работу с строительством социализма?

К сожалению, похвастаться удовлетворительным выполнением решений XVI с'езда мы не можем.

В настоящей небольшой статье мы хотим остановиться только на одном из основных разделов нашей работы, а именно на применении новых социалистических форм труда в научно-исследовательской работе. Мне уже приходилось отмечать недостатки нашей ассоциации в этих вопросах (см. труды Научн. Института Селекции, т. VII, вып. 1. К слету ударных бригад селекционеров Союзсахара), правда, в общей форме.

Сейчас после целого ряда совещаний, после бесед на эти темы с целым рядов специалистов, после того, когда мы имеем уже конкретные достижения в применении социалистических форм труда в научно-исследовательской работе, я считаю необходимым остановиться подробно на этих вопросах, оперируя уже фактическим материалом.

Очевидно, не лишним будет напомнить, что не так давно среди значительной части наших специалистов существовало мнение о том, что ударничество и соцсоревнование не применимы в научной работе; мы, мол, так работаем, что повысить темпы нашей работы нельзя, мы сознательно относимся к своей работе да и кроме того научная работа—это не какое-нибудь производство, где все может быть нормировано, где работа выполняется „несознательными, мало культурными" людьми и т. д. Думаю, что кой у кого это мнение и по сей день имеется с той только разницей, что полгода тому назад это высказывалось громко, во всеуслышание, с расчетом на поддержку со стороны всего коллектива специалистов, а сейчас оно затаено внутри, так как рассчитывать на поддержку всего коллектива специалистов уже не приходится, ибо решительный перелом в среде специалистов произошел. Я не рассчитываю, разубедить таких „убежденных" противников соцсоревнования и ударничества. В мои задачи входит помочь товарищам советским специалистам скорее найти способы внедрения новых форм работы и применения их в своей практической работе. Несколько дней тому назад мне пришлось беседовать с одним из наших молодых селекционеров. На заданный вопрос: как же в вашей работе привилось соцсоревнование и ударничество,— он мне ответил откровенно, что не представляет себе как можно применить соцсоревнование в научной работе. Просматривая работу его лаборатории, я указал ему на конкретных примерах его же работы, как бессознательно он сам вместе со своим коллективом проводит работу на основе соцсоревнования и ударничества, рассказал методы организации работы в других лабораториях, после чего этот товарищ говорит: да, вы мне глаза открыли, сейчас я действительно осознал всю

важность и серьезность этой работы, теперь я понимаю, как она должна привиться в работе моей лаборатории.

Вот в помощь таким товарищам и рассчитана настоящая статья.

Я хочу, чтобы вся масса специалистов не только внешне восприняла, но и прочувствовала, переварила и твердо осознала, что соцсоревнование и ударничество являются важнейшим фактором нашего социалистического строительства вообще и научной работы в частности.

В первую очередь я позволю себе остановить внимание на необходимости достигнуть подлинной самодеятельности и активного сознательного участия всех работников лаборатории в выполнении заданий этой лаборатории.

Решения XVI с'езда по колхозному строительству дают четкую директиву в этом вопросе; необходимо, конечно, распространить ее (да это и само собой понятно) и на агро-исследовательскую научную роботу. Как же это провести в жизнь? Активное обсуждение программы работ и ее выполнения в процессе работы данной лаборатории всем коллективом исполнителей во всех деталях даст ясный ответ на поставленный вопрос. Не надо смущаться малым количественным составом лаборатории. В Агросекторе УНИС'а ни одна программа ни одной лаборатории не была утверждена без предварительного детального обсуждения ее всеми исполнителями. В этом обсуждении находят себе соответствующее место и рассмотрение сметы на выполнение этих работ, и расчет рабочих дней, реактивов и т. д., и т. д.

Думаю, что ни у кого из научных работников не хватит смелости возражать против возможности применения такого рода обсуждений и активного участия в нем всех исполнителей.

Второй момент—это построение плана научно-исследовательской работы. На горьком опыте я убедился, что есть еще часть специалистов — довольно видных ученых, утверждающих, что творческая мысль ученого не может быть вложена в план, что идеи приходят в голову не по планам, и что им непонятны стремления спланировать научно-исследовательскую работу. К счастью, сейчас у нас таких ученых совсем и совсем немного.

Подавляющее большинство научно-исследовательских работников не представляют уже себе возможности неплановой работы.

Таким образом, имея твердый план, имея установку необходимости широкого его обсуждения всеми исполнителями, мы переходим к организации выполнения его. Абсурдом, конечно, является мнение, что нельзя учесть затраты времени на выполнение той или иной работы и срок ее выполнения; мы это докажем на конкретных примерах наших лабораторий и тем самым дадим возможность воспользоваться их опытом. Возьмем к примеру план работы на 1931 год лаборатории Физики и Химии почв (табл. 1 и 2).[1]

В этом плане выполнение каждой отдельной темы возложено на бригаду, под руководством бригадира, и указано время выполнения этой работы. Следующим звеном является доведение плана работы до каждого исполнителя и построение календаря его работ.

В процессе же работы остается учитывать проведенную работу. Указанные три момента уже дают достаточный материал для суждения о возможности применения ударничества и соревнования в научной работе. Конкретно ударничество должно выразиться: 1) во включении в программу проработки ударных актуальнейших вопросов промышленности, 2) в ударном выполнении конкретного плана по намеченным срокам. Здесь же уместно поставить вопрос о соревновании как между лабораториями, так и между отдельными исполнителями в каждой лаборатории на своевременное и лучшее по качеству выполнение работы. Это возможно потому, что у нас имеется конкретный об'ект исполнения такой то работы, в такой то срок, строго зафиксированные как первое, так и второе.

[1]) См. относящиеся к тексту таблицы—в конце статьи.

В качестве еще одного примера, я позволю себе привести поквартальный план бригады селекционера В. В. Селихова (табл. 3).

В заключение этого раздела я хочу привести еще одну таблицу — план издательства лаборатории.

Каждое исследование должно заканчиваться опубликованием его результатов.

Ни для кого не секрет, что эта работа поставлена у нас из рук вон плохо. Достаточно указать, что у нас имеются работы, законченные в 1925 году, не опубликованные до настоящего времени (сортоиспытания злаков). Можно ли строить план дальнейшей научно-исследовательской работы, можно ли говорить о передаче практическому хозяйству достижений опытных организаций, не имея результатов этих опытов? Конечно, нельзя. Надо прямо сказать, что неопубликование законченных работ это преступление перед нашей страной. Поэтому то мы и предложили всем нашим лабораториям в обязательном порядке включить в план своей работы в 1931 году и издание законченных работ данной лаборатории. Вот на лицо еще один из об'ектов соревнования и ударничества — своевременное опубликование результатов работ лаборатории (табл. 4).

Затем мы занялись вопросами возможности нормирования работы в лабораториях. И здесь оказались битыми утверждения о невозможности нормировать научно-исследовательскую работу.

В качестве примера я приведу работу нашей цитологической лаборатории. Нормы были предварительно выработаны зав. лабораторией — Е. И. Харечко-Савицкой и предложены обсуждению производ. совещания лаборатории Цитологии. После некоторых дополнений и исправлений они были приняты и проводятся в жизнь. Привожу их уже в таблицах, иллюстрирующих ход соцсоревнования (таблицы строятся самыми участниками соревнования).

Таблица 1-а — Март 1931 г.

Заливка об'ектов (корешка) норма 100 об'ектов в час.

Фамилия исполнителя	Декада	Сколько затрачено часов	Сколько залито об'ектов	Производительность в час	% испол.
	I	11	1058	96,2	96,2%
Коваль	II	19	2365	12,4	124%
	III	14	2107	150,2	150,2%

Таблица 2-а — Март

Просмотр препаратов норма 5 препаратов в день

Фамилия исполнит.	Декада	Сколько затрачено часов	Просмотрено препар.	Произв. за день	% испол.
	I	17	33	11	220%
Савицкая	II	8	30	20	400%
	III	11	53	26	520%

Таблица 3-а — Март

Окраска генецианом норма 24 препарата в день.

Исполнитель	выполнение нормы по декадам в %		
	I	II	III
Погорелова	150	—	—
Сиротина	130	125	150

Таблица 4-а — Март

Резка на микротоме. Норма 14 препаратов в час.

Исполнитель	выполнение нормы по декадам в %		
	I	II	III
Скрипка	45%	40%	65%
Дриженко	94%	85%	95%
Шаблинская	75%	40%	50%
Щербак	35%	40%	35%

Как видно из таблиц, в них отражена работа каждого исполнителя работы за декаду, причем для каждого из них имелась норма выработки.

Я думаю, что лишним будет приводить данные сравнения фактического исполнения с планом, так как в задачи настоящей статьи не входит освещение результатов отдельных лабораторий; мы хотим только на живом примере иллюстрировать возможность применения соцсоревнования и ударничества в научной работе.

Чрезвычайно интересный материал мне продемонстрировал научный директор Льговской станции С. В. Гудвил во время ознакомления с достижениями его лаборатории по селекции сахсвеклы.

Учитывая ежедневно производительность труда на одной из массовых работ, выявилось, что одна работница систематически не выполняет нормы, при чем невыполнение нормы, никак нельзя было отнести за счет нежелания или плохого отношения к работе. С. В. перевел ее на другую работу, на которой она с успехом управлялась наравне с другими работницами, выполнявшими уже ранее эту работу. Еще один факт, говорящий в пользу такого метода работы, при котором нормы выработки и учет являются чрезвычайно целесообразными факторами в научно-исследовательской работе. Очевидно, мы здесь сталкиваемся с возможностью быстрого определения способностей работника выполнять ту или иную работу. Еще один момент, на котором я хотел бы остановиться, это учет затрат как денежных, так и рабочей силы, т.е. построение промфинплана и доведение его до исполнителя. В качестве примера приведу данные по лаборатории селекции (см. табл. 5).

Эти таблицы показывают, как можно учитывать затраты денег и труда на те или иные работы, сравнивая их одновременно с ассигнованиями.

Здесь очевидна возможность выдвижения и применения встречных промфинпланов. Заканчивая свою статью, я коротко хочу сформулировать основные положения, при которых возможно внедрение новых социалистических форм труда в научно-исследовательской работе.

1) Наличие точного и определенного плана работы.
2) Доведение этого плана до каждого исполнителя.
3) Построение календаря работ как по лаборатории, так и для каждого исполнителя.
4) Нормировка работ (где это необходимо).
5) Учет исполнения работы.
6) Учет затрат труда и денежных средств на данную работу, по данной лаборатории.

Вполне понятно, что все учеты должны быть поставлены просто и ясно и понятны каждому смертному, учет не должен отнимать много времени и должен вестись самими исполнителями, причем учитываются не только количественные показатели, но и качественные. Вся работа по соревнованию и ударничеству должна регулярно освещаться в стенгазетах, отмечая как положительные, так и отрицательные результаты работы. И, наконец, еще один вопрос, на который я хочу обратить внимание научных работников — это обмен опытом. И здесь у нас не все благополучно. Достижения одних научно-исследовательских единиц не известны другим, поэтому возможно, что одни товарищи ломают себе головы над разрешением вопроса, уже разрешенного положительно другими.

Живой и быстрый обмен опытом позволит нам в кратчайший срок оживить и ускорить темпы научно-исследовательской работы.

Нас чрезвычайно сильно занимает сейчас вопрос — ускорение селекционного процесса. Ведь для того, чтобы вывести сорт, приходится затрачивать 5—8, а то и больше лет. Вполне понятно, что при нынешних темпах нашей советской действительности, выведенный за такой период сорт может быть уже не нужен практическому хозяйству, ибо не будет отвечать его запросам. Нам кажется, что ускорение селекционного процесса вполне возможно. Надо

только в ударном порядке взяться за его разрешение. Эта задача действительно ударная. По линии несвекловичных культур такое ускорение намечается в форме сокращения сравнительных полей первого и второго порядка. Надо только создать благоприятные условия развития растений в маточных питомниках с тем, чтобы в следующем году можно было сразу вести машинное испытание.

Уверен, что на каждой станции имеется возможность создания таких благоприятных условий на нескольких десятках кв. метров. По этому вопросу следует в ближайшее же время собрать конкретные предложения селекционеров, обобщить их и начать проводить в жизнь.

Надо полагать, что научно-исследовательские агрономические организации сумеют использовать имеющийся уже опыт применения социалистических форм труда в научно-исследовательской работе, имея в виду, что эти формы труда являются действительным могучим фактором перестройки научной работы в соответствии с темпами роста промышленности и сельского хозяйства нашей страны.

План работы на 1931 год лаборатории физико-химии и почвенного плодородия УНИС'а. Таблица 1.

№№	Т Е М Ы	Персональный состав бригады.	В р е м я и с п о л н е н и я
I	Почвы района деятельности Союзсахара по матер. наблюден. их в 1929-30 г.г.	Канивец, Крывенко, Брандт, Васько, Неронов, Литус, Мартыненко, Королюк, Давидович, Кошель.	I, II и IV кварталы литературная обработка материал., III и IV кварталы обследов. почв опытных полей.
III	Химич. анализы образцов почвы, взятых в 29 и 30 г. г.	Озол, Кушнерук, Надпорожская, Думаревская, Бухина, Мовчан, Данилевич.	I, II, III и IV кварталы.
2	Детальное изучение анатомо-морфологических и физических признаков почвы и их агрономическая особенность.	Канивец и Радченко.	I, II и III кварталы, а в IV-м отчет.
3	Определение плодородия почв химическими методами по формам кислотности, кривых титрования Лемермана и Нейбауэра.	Гнатовская и Добротворская.	I, II и III кварталы, а в IV-м отчет.
4	Изучение расположения питательных веществ на почвенных шлифах.	Гнатовская.	IV квартал литературная сводка.
5	Определение плодородия почв по Митчерлиху (вегетац. опыты).	Денисевский, Маслова, Пустовой.	I, II, III кварталы, в IV-м отчет.
6	Нитрификационная способность почв по Ваксману.	Корнеева, Миловзоров, Онищенко, Котович.	III квартал, а в IV-м отчет.
7	Потребность почв в фосфоре, извести по методу Виноградского.	Левантовская, Корнеева.	II, III кварталы, а в IV-м отчет.
8	Количество и группы бактерий на участках опытных полей по разным фонам	Ракитская, Миловзоров, Налывайко.	II/III кварталы, а в IV-м отчет.
9	Токсические явления, катализатор и ферменты почвы.	Канивец, Ракицкая, Пидопличко и Корнеева.	IV квартал—литературная сводка матер.
10	Определение коэффициента плодородия почв по методу кривых титрования.	Маслова, Пустовой.	I, II кварталы—закончен.
11	Потребность в азотистых, фосфорных и калийных удобрениях по литературным данным.	М а с л о в а.	II, III и IV кварталы.
12	Изучение физико-механических, биологических и химических процессов в почве при механизации всех работ в свекловичн. хоз.	Озол, Самбуров, Котович.	I, II, III, IV кварталы.

Индивидуальный план работ сотрудников лаборатории физико-химии и почвенного плодородия Таблица 2

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. Канивец	Составляет планы классификацию и номенклатуру почв, отчет по бригаде механизации и орошения					Отчет по обследованию к-тов		Обследов. почв.	Профотп.		Отчет по комплекс. обсл.
2. Маслова	Изучение форм азота в почве				Изучение коэффициента плодородия по методу кривых титрования			Профотп.	Литературная сводка о потребности почв в удобрениях		
3. Крывенко	Составляет текст 6 комбинатов и подготавливает экспедицию к обследованию в районе Иван. опыт. стан.			Профотп.	Обследование почв			Составляет текст 16-ктов к описанию			
4. Озол	Профотп. Лаборатория массовых анализов и участие в работе бригады по механизации, раздел агрофизики									Отчет	Профотпуск
5. Гнатовская	Формы кислотности и кривые титрования по 6 комб.				Изучен. форм кислотности при полев. обсл. почвы		Профотп.	Кривые титров.	Отчет по работе		Подгот. мат. по теме 8
6. Корнеева	Отчет по агрофизич. обслед. Анализы по Ваксману и работа в лабор. микробиологии				Отчет за изучение аггрегатного состава		Изуч. плодородия почв по методу Виноградского	Профотпуск	Отчет		Сводка матер. по ферментам.
7 Самбуров	Окончание анализов по орошению		Отчет		Подгот. к следующей работе	Опыты по динамике питательн. веществ	Профотпуск	Опыты по динамике питательн. веществ	Отчет		Профотпуск
8. Онищенко	Отчет по динамике питател. веществ и анализ по Ваксману						Освобождается от работы				

Таблица 2 (продолжение).

9. Радченко	Проработка матер.	Отчет дисперсн.	Кривые титрования	Поездка на комбинаты	Обслед. почв Обсл. полев.	Профотпуск	Почвен. обслед.	Отчет о работе	Научная команд.
10. Миловзоров.	Нитрофикационная способность по Вакcману и работа в лаборат. микробиологии.				Профотп.	Обследов. почв методами микробиологии.		Отчет	Научн. команд.
11. Зубок	Формы кислотности и кривые титрования	Плодор. почв по Лемерману.	Нитрификац. способность по Вакcм.	Бригада микробиолог.	Изучен. изменен. буферн. за время опыт	Профотп.	Изменен. буферности.	Отчет	Работа в лабор. физической химии
12. Стржалковский	Переучет, прием, систематизация матер. почвенных обследований.					Учет почв. карт, их инвентаризация, записыван. анализов и хоз. лабор.		Профотп.	Участие в обработке материалов почвен. обследов.
13. Котович	Аггрегатный анализ и нитрификационная способность по Вакcману.					Бригада по механизации.		„	Хим. анализ
14. Добротворская	Плодородие почв по Лемерману и Нейбауэру								Профотпуск
15. Макаров.	Бригада Гнатовской		Отчет за обработки 2 к-та		Обследование полей опытн. почв.			Камеральная раб.	Профотпуск
16. Неронов	Профотп.	Обрабатыв. материалы 8 к-тов.			„ „ „ „			„	„
17. Брандт	Прорабатывает матер. по 6 к-там.		Отчет за 4 к-та.		„ „ „ „			„	„
18. Литус	Профотпуск	Прорабатывает. матер. 8 к-тов.			„ „ „ „			„	„

Поквартальный план на 1931 год научного сотрудника В. В. Селихова

Отдел Селекции.
Таблица 3.

Тема	I Квартал	II Квартал	III Квартал	IV Квартал
1. Длительное хранение свеклы разной спелости.	Взятие проб из кагатов. Поляриметрический и химическ. анал. сахаров. Определ. сухой и сырой массы. Подсчеты. Подготовка к посеву.	Обработка почв. Посев в три срока. Фенологич. наблюдения. Шаровка, прорывка, поверка. Борьба с вредителями.	Фенологичн. наблюден. Борьба с вредителями и бурьянами.	Копка, кагатование. Анализ на сахар, сухое вещество. Поляризация. Определение доброкачествен. Периодичные пробы в ноябре и декабре.
2. Изучение фотопериодизма у сортов сах. свеклы.	Подсчет материалов. Подготовка к посеву и посадка. Определение золы. Посадка материала в теплице. Подгот. вегет. сосудов. Подготовка темн. домика и вагонеток.	Посадка и посев в поле и в вегетац. сосудах. Уход за растениями. Фенологичн. наблюдения. Закатка сосудов в темн. домик. Накрывка горшками в поле.	Уход за растениями. Закатка посуды в темн. домик. Закрывка горшками в поле. Отбор растений отзывчивых на уменьшение дня.	Копка и анализ материалов. Подсчеты. Определение золы, сахара, азота, сухих веществ и т. д.
3. Изучение скороспелости сах. свеклы.	Заготовка навоза Подготовка семян. Подготовка сеялки. Подсчет материала.	Обработка почвы. Посев. Шаровка прорывка, поверка. Борьба с вредителями. Периодичные пробы на сухую и сырую массу. Выявления сахара, золы и вредного азота.	Борьба с вредителями. Фенологичные наблюдения. Периодич пробы. Подсчет материала. Выявление площади листовой поверхности.	Периодичн выявление сахара, азота и золы. Подсчет материала. Выявление площади листовой поверхности.
4. Морфологичн. отбор у сах. свеклы.		Раскрытие кагатов. Посадка высадков. Борьба с вредителями.	Уборка высадков. Обмолот высадочных снопов.	Анализ семян.
5. Изучение морозостойкости у свеклы.	Закладка в теплицы семян. Охлаждение ростков. Опред. сухого вещества. Опред. размера клетки. Отбор устойчивых форм. Посадка отобран. материалов.	Наблюдение за отобранным материалом. Фенолог. наблюд. Сравнение на состав сахара, сухого вещества	Наблюдение за материалами. Фенологич. наблюдения. Осенний посев и посадка высад. на зиму.	Закладка в теплицы семян. Охлажден. ростков. Определ. сухих веществ и сахаров. Определен. размера клеток. Отбор устойчивых форм. Посадка в вазоны.
6. Гибридизация между сортами сахарной свеклы.		Раскрытие кагатов. Посадка высадков. Наблюдение за растениями. Скрещивание.	Скрещивание. Уборка высадков. Обмолот снопов. Летний посев.	Анализ семян. Подсчет материала. Подсчет материала.
7. Анатомо-физиологичн. изучение потомств инцухта.	Подготовка вегетацион. сосудов. Набивка сосудов почвой.	Посев материала. Досмотр и фенологич. наблюдения. Определение клеток в мезофиле листа и клеточке корня.	Определение сахаров, вредного азота. золы, сухого веществ. Определение pH.	Подсчет материала Определение размера клеток. Определение в пробах золы, азота, сахаров и т. д.
8. Отбор по сухому веществу черешка,		Обработка материала. Посев. Определение сухого вещества. Шаровка, прорывка.	Определение сухого вещества.	Определение сухого вещества. Обработка материала.

Таблица 4.

План издательства лаборатории физико-химии и почвенного плодородия УНИС'а на 1931 год.

№№	Авторы:			Срок сдачи в печать
1.	Канивец.	К вопросу стойкости поглощающего комплекса в черноземе и солончаках.	1,5 печ. л.	1|I —31 г.
2.	Канивец, Корнеева, Левантовская, Онищенко.	Влияние тракторной обработки на ход физико-механических и биохимических процессов в почве.	5,5 „ „	1|IV —31 г.
3.	Канивец, Самбуров, Сидери.	Динамика питательных веществ, дисперсности и поглощающего комплекса при дождевании.	4,0 „ „	15|VI —31 г.
4.	Канивец	Материалы обследов. почв в районе деятельности Краснсарм., Парафиевск. Первухинского, Октябрьского, Маловисковского, Смелянского к-тов.	6,0 „ „	1|VII– 31 г.
5.	Канивец, Самбуров, Радченко.	Комплексн. обследование почв опытных участков Красноармейского, Смелянского и Октябрьского комбинатов.	3,5 „ „	15|IX —31 г.
6.	Денисиевский, Канивец, Гнатовск., Левантовская.	Плодородие почв районов свеклосеяния по материалам агрономического, почвенного и агрохимического обследования.	8,0 „ „	31|XII—31 г.
7.	Левченко, Крывенко Артюх и др.	Материалы обследования почв в 29/30 г. в районе деятельности Союзсахара.	46,0 „ „	31|XII –31 г.
8.	Маслова и Пустовой.	Коэффициент плодородия почв по методу кривых титрования.	2,0 „ „	31|XII—31 г.
9.	Маслова, Пустовой, Добротвор. и другие.	Отчет о вегетационных опытах К. Об. С. Х. оп. ст. 1929/30 г. г.	3,5 „ „	1|I 31 г.

Промплан на 1931 год по лаборатории селекции.

Расходы на рабочую силу. Таблица 5

	Месяцы.	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сент.	Окт.	Ноябрь	Декабрь
Общие по лаборатории селекции.	Предусмотрено в руб.	410	460	780	1310	3295	3244	3065	3065	3545	3685	895	735
	Истрачено	354	381										
	В о/о к предус.	86	83										
Бригада Орловского	Предусмотрено в руб.	175	190	270	465	585	635	675	615	635	675	405	345
	Истрачено	145	151										
	В о/о к предус.	83	79										
Бригада Селихова	Предусмотрено в руб.	135	190	210	845	1560	1459	940	1000	1360	1560	390	390
	Истрачено	115	138										
	В о/о к предус.	85	73										
Бригада Ярошевского	Предусмотрено в руб.	100	100	300	890	1150	1150	1450	1450	1550	1450	100	—
	Истрачено	94	92										
	В о/о к предус.	94	92										

Таблица 5 (продолжение).

Использование рабсилы.

	Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сент.	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Общие по лаборатории селекции.	Предусмотрено в руб.	181	214	340	972	1480	1169	1330	1340	1580	1650	410	330
	Использовано	159	183										
	В % к предус.	88	86										
Бригада Орловского.	Предусмотрено в руб.	76	84	120	210	260	300	280	270	280	300	180	150
	Использовано	67	71										
	В % к предус.	88	85										
Бригада Селихова.	Предусмотрено в руб.	55	80	90	370	720	669	420	440	620	720	180	180
	Использовано	45	66										
	В % к предус.	82	82										
Бригада Ярошевского.	Предусмотрено в руб.	50	50	130	392	500	500	630	630	680	630	50	—
	Использовано	47	46										
	В % к предус.	94	92										

Социалистическое соревнование научно-исследовательских Институтов сахарной промышленности.

Центральный и Украинский научно-исследовательские Институты сахарной промышленности по договору, заключенному между ними в начале 1930 года, вступили в социалистическое соревнование между собою [1]).

Проверка выполнения этого договора за 1930 год, произведенная паритетной комиссией из представителей обоих Институтов, констатировала, что наряду с положительными результатами в работе обоих Институтов, заключающимися в наличии налаженной связи ряда институтских лабораторий с периферией, в передаче промышленности некоторых конкретных указаний и рационализаторских предложений, в даче технической консультации заводам, наряду с этим в каждом из институтов имеются недочеты, а в отдельных случаях и прорывы, как организационного порядка, так и в отношении научно-исследовательского руководства и планирования. Поэтому арбитражная комиссия, в результате сопоставления данных по выполнению договора на социалистическое соревнованиие, констатировала, что ни один из Институтов не выполнил полностью договора в соревновании за 1930 год и не может претендовать на первенство. В связи с этим комиссия обратила внимание дирекции и общественности обоих институтов на следующие моменты:

необходимо усилить плановость в роботе обоих Институтов и полностью увязать работу с проблемой пятилетнего плана сахарной промышленности;

обоим Институтам необходимо принять дополнительные меры к обеспечению достаточного руководства при выполнении научно-исследовательских работ;

ЦИНС'у необходимо принять срочные меры к ликвидации прорыва в части опубликования результатов научно-иследовательских работ;

обоим Институтам необходимо углубить связь с научно-исследовательскими институтами, а также с периферийными организациями;

при разработке рабочих планов обратить особое внимание на применение принципа коллективной проработки тем;

добиться своевременных и четких ответов на все вопросы, стоящие перед промышленностью;

не ограничиваясь оказанием содействия тем изобретателям, которые обращаются в институты, стимулировать рабочее изобретательство на заводах и в институтах;

значительно усилить содействие развитию научно-исследовательской работы на периферии, а также и повышению квалификации практических работников промышленности,

и т. д.

Эти и другие положения учтены при составлении нового договора о социалистическом соревновании между обоими институтами, заключенного на 1931 г.

Полный текст этого договора таков.

ДОГОВОР

о социалистическом соревновании между Центральным и Украинским научно-исследовательскими Институтами сахарной промышленности на 1931 год.

Коллективы трудящихся Центрального и Украинского Научно-Исследовательских Институтов Сахарной Промышленности в третьем решающем году пятилетки обещают приложить все знания и опыт для быстрейшей социалистической реконструкции сахарной промышленности СССР.

Осуществление этой задачи возможно лишь при неуклонном проведении генеральной линии партии, беспощадной борьбе против правого уклона, как главной опасности, против левого уклона и примиренчества к ним.

Развернутое наступление социализма на капиталистические элементы по всему фронту, успешная ликвидация кулачества, как класса, на базе сплошной коллективизации, ставит во весь рост и перед коллективами трудящихся ЦИНС'а и УНИС'а задачу жесточайшей борьбы за чистоту Маркс-Ленинской идеологии в области научного исследования.

Большевистские темпы социалистической реконструкции народного хозяйства в СССР и сахарной промышленности, в частности, заставляют пересмотреть и темпы научно-исследовательской работы, расширить и углубить внедрение в повседневную работу социалистических форм труда, сделав соцсоревнование и ударничество основным методом научной работы.

В соответствии с этим, мы, коллективы трудящихся Центрального и Украинского Научно-Исследовательских Институтов, берем нижеследующие обязательства.

---

[1]) Текст договора — см. Н. З.,т. IX, вып. 1.

I. Осуществить плановость в научно-исследовательской работе.

1. Добиться наибольшей рационализации структуры Институтов и их периферии.

2. Составить наилучший по качеству план научно-исследовательских работ на 1931 год, с учетом актуальных запросов в выполнении пятилетки сахарной промышленности в 4 года на основе максимального сотрудничества и коллективной проработки вопросов силами обоих Институтов.

В этих целях:

а) включить в план темы, которые наиболее соответствуют первоочередным потребностям и пятилетнему плану сахарной промышленности;

б) согласовать планы обоих Институтов, установив тесную связь и взаимную их информацию о работе и достижениях;

в) вести борьбу с нарушением плановости в научно-исследовательской работе Институтов;

г) в соответствии с задачами Институтов по максимальному содействию сахарной промышленности в выполнении пятилетки в 4 года, пересмотреть план научно-исследовательских работ на остающиеся года пятилетки в разрезе обеспечения действительного содействия социалистической реконструкции сахарной промышленности в выполнении стоящих перед ней задач;

д) довести научные планы до каждого отдельного сотрудника.

3. Выполнить на 100% план научно-исследовательских работ в 1931 году путем максимального вовлечения научных сотрудников и рабочих в ударничество.

4. Опубликовать в возможно краткий срок законченные научно-исследовательские работы в 1930 году, добиться своевременного опубликования работ, заканчиваемых в 1931 году, в частности способствовать быстрейшему опубликованию работ молодых научных кадров.

5. Наиболее полно и четко организовать деловую связь с научно-исследовательскими периферийными учреждениями и центральными учреждениями, работающими в смежных отраслях знаний, устанавливая постоянный обмен опытом и достижениями.

6. Широко применять методы коллективной проработки тем.

7. Своевременно составить до начала будущего года встречный план на 1932 год.

II. Связь с промышленностью.

8. Дать наибольшее количество важных по своему значению конкретных рационализаторских предложений, которые могли бы найти немедленное применение в промышленности.

9. Всемерно содействовать быстрейшему внедрению в промышленность конкретных выводов научно-исследовательских работ Институтов.

10. Обслуживать заводы и зональные станции своевременно и полно в отношении научно-технической консультации.

11. Привлекать к научно-исследовательской работе практических работников сахарной промышленности, как путем руководства выполнением научно-исследовательских тем в заводских лабораториях, так и путем привлечения их для проведения работы непосредственно в Институте; содействовать опубликованию результатов научно-исследовательских работ, проводимых заводскими работниками.

12. Всемерно содействовать повышению квалификации практических работников сахпромышленности (лекции, издательство, курсы, конференции и т. д).

III. Кадры.

13. Добиться увеличения партпрослойки в Институте среди научных сотрудников (не ниже 25%).

14. Добиваться увеличения количества аспирантов и рабочих аспирантов.

15. Создать наилучшие условия бытовые и учебные для работы аспирантов, в целях скорейшего получения ими соответствующей квалификации.

16. Практиковать организацию научных докладов молодых научных кадров на широких публичных собраниях, конференциях и пр.

17. Осуществлять полное научное руководство и контроль над работами в процессе их выполнения за счет максимального сокращения времени, затрачиваемого руководящим персоналом на административно-хозяйственную работу, техническую и совместительство (под совместительством подразумевать также и лекции в рабочее время).

18. Свести до минимума совместительство по Институтам в целом, в том числе и лекции в рабочее время.

19. Увеличить продуктивность работы научных кружков и семинаров (посещаемость, плановость и количество).

20. Довести количество научных работников, знающих один иностранный язык, до 100%, а два — до 50%.

21. Добиваться увеличения количества и повышения эффективности научных командировок.

22. Для овладения диалектическим методом в научной работе обеспечить вовлечение научных сотрудников в работу Марксо-Ленинских кружков.

IV. Массовая работа Институтов.

23. Быстро, широко и внимательно содействовать и стимулировать рабочее изобретательство.

24. Широко поставить работу научных собраний со 100% вовлечением научных работников соответствующей специальности и с максимальным участием сотрудников других Институтов и учреждений.

25. Широко популяризовать в инженерно-технических и рабочих массах достижения науки и техники (доклады, литература и пр.).

V. Общественно-профессиональная работа.

26. 100%-ное участие трудящихся Институтов:

а) в укреплении обороноспособности страны через активное участие в работе военных кружков, выписку военной литературы (газет и журналов) и пр.

б) в работе добровольных обществ (Техмасс, Автодор, МОПР, ОДН и пр.).

27. 100%-ное участие работников в лабораторных научно-производственных совещаниях.

28. Достигнуть своевременного выполнения заданий центральных, партийных и профессиональных организаций.

29. Дать наибольший эффект, участвуя в кампаниях по мобилизации финансовых рессурсов (100%-ное вовлечение сотрудников вкладчиками Сберкасс, широкая практика безналичных расчетов, участие в реализации займов, накоплении паевых взносов и т. п.).

30. Повысить квалификацию обслуживающего персонала лабораторий.

31. При постановке опытов на периферии принимать активное участие в общественной работе.

32. Развернуть сеть кружков партпросвещения (ленинизма, текущей политики, профграмоты и т. д.), обеспечив вовлечение в эти кружки всех трудящихся. Организовать ежегодный выпуск этих кружков.

VI. Трудовая дисциплина и рационализация работы.

33. Обеспечить 100%-ное выполнение сотрудниками правил внутреннего распорядка.

34. Дать большее количество предложений для рационализации научной работы в направлении техники и методики.

VII. Административно-хозяйственная работа.

35. Строго соблюдать бюджетную дисциплину.

36. Максимально внедрять в работу Институтов хозрасчет.

37. Свести к минимуму процент штатного административно-хозяйственного персонала к штатам — научному и вспомогательно-техническому.

38. Свести к минимуму процентное отношение хозрасходов к расходам на научные работы.

Настоящий договор предоставляет возможность заключения дополнительных соглашений на социалистическое соревнование между отдельными лабораториями Институтов.

Оценка результатов соцсоревнования должна быть произведена в начале 1932 года, не позднее февраля месяца.

Для оценки результатов соцсоревнования должна быть создана паритетная комиссия из представителей Институтов.

В случае, если в Комиссии возникнут расхождения, окончательный арбитраж возлагается на представителей Ц. К. Союза и Союзсахара.

Подлинники настоящего договора хранятся в обоих Институтах.

По уполномочию коллективов Украинского и Центрального Научно-Исследовательских Институтов настоящий договор подписали:

Украинский Институт: **Селихов В. В.**
Зеликман И. Ф.

Центральный Институт: **Шакин А. Н.**
Корольков С. И.

НОВОЕ В ЛИТЕРАТУРЕ.

Ergebnisse neunjähriger Inzestzuchtversuche bei Roggen. Ioachim Duckart. Marggrabowa (Ostpreussen). Uerhauollnguen des V Internationalen Kongresses für Uererbungswissenschaft. Berlin 1927.

Исследование началось весной 1919 г. с 2000 раст. местного сорта.

Целью исследования являлось выяснить: 1) Наступают ли во всех потомствах явления „индухта". Как обнаруживается влияние индухта. На котором году это влияние явно обнаруживается? 2) Имеется ли автогамия у ржи и можно ли вынужденным самоопылением постепенно вызвать изменение цветения? 3) Наступают ли мутации в самофертильных линиях? Может ли это служить методом получения новых форм и сортов. 4) Имеется ли у ржи явление индухт-минимума? 5) Изучение влияния гетерозиса.

Из 2000 исходных растений оказались:

a) стерильными		457	растений	— 22.8%
b) фертильными на	20%	930	„	— 46.5 „
c) „ „	50 „	470	„	— 23.5 „
d) „ „	80 „	102	„	— 5.1 „
e) „ „	100 „	41	„	— 2.1 „

Любопытным оказалось, что опыт по однократной изоляции 1200 растений того-же сорта, пять лет спустя, дал такие же результаты:

a) стерильных	276	растен.	— 23%
b) фертильн. на 20%	576	„	— 48 „
c) „ „ 50 „	250	„	— 21 „
d) „ „ 80 „	71	„	— 6 „
e) „ „ 100 „	27	„	— 2 „

В 1927 г. при изоляции 1400 растений получились такие-же результаты. Интересно поставить ежегодные опыты по установлению % фертильности у хорошо отселектированных сортов ржи.

В первый период вегетации после изоляции наступают явления дегенерации чаще и наиболее сильным образом. Классификация явлений дегенерации: потеря способности прорастания и ослабления силы роста у внешне совершенно нормальных зерен (эти явления наступают чаще всего в потомствах категории B и C и никогда в потомствах категории E), исключительно слабый рост осенью до внезапной необ'яснимой гибели, ослабление зимостойкости, медленное выбрасывание стрелки, до полного выпадения колошения. Укорачивание и ослабление соломы, маленькие до карликовых колосья, уменьшение числа развитых колосьев, ползучие по земле стебли, плохое образование семян, малые и уродливые зерна, уродства всякого рода (напр., зигзагообразный стебель). Из 2000 исходных растений только 29 линий не обнаружили никаких „явлений индухта".

Линии от индухта могут быть классифицированы следующим образом:

A. Линии с совершенно равномерно развивающимся потомством.

1) Совершенно равномерно из года в год уменьшающаяся способность роста, которая обнаруживается ослаблением всех контролируемых признаков. Индухт-минимум здесь не наблюдается, т. к. ослабление линий неудержимо идет вперед.

2) Сильные явления дегенерации в J_1 и J_2, потом ослабление явно уменьшается. Хотя некоторые дегенерирующие линии в течение 5 лет не изменяются, наконец, при дальнейшем ослаблении, они гибнут. Здесь также нет явлений индухт-минимума.

3) Влияние на отдельные части и признаки в то время как остальные остаются нетронутыми. Здесь замечаются следующие корреляции: а) укорочение Versteilung соломы влечет укорочение и утолщение колоса, б) чем слабее солома, тем меньше плодоношение, „ползающие" растения совсем не дают зерен даже при искусственном опылении, в) чем тоньше солома, тем длиннее колос. Здесь, по мнению автора, открывается возможность об'яснить наследование факторов и корреляц. соотношения у ржи. Нужно работать с большим материалом.

4) Не обнаруживается никаких ослаблений и изменений. Рост, число колосьев, их величина и форма остаются сильными, как в исходном материале. Здесь возможна аутогамия, но она не может быть доказана; при свободном цветении с чуждыми сортами наступает бастардирование. Однако, возможно нахождение автогамных форм.

B. Линии с сильно вариирующим потомством.

1. Изменения, происходящие вследствие расщепления, благодаря гетерозности материнского растения. Здесь также обнаружены корреляции — зимостойкость и узкий колос. Сильная солома и короткий колос.

2. Внезапные изменения, которые у имунных к индухту линий наступают в F_5, происходят одиночным порядком и остаются константными—автор считает их геновариантами (мутантами.) Таким образом появились следующие формы:

1) Удвоение длины колоса. 2) Сверходные формы. Мутанты, без сомнения, появляются чаще, но не всегда могут быть обнаружены. Здесь открывается дорога выведению новых форм, даже хозяйственно полезных.

3. Совершенно необ'яснимым остается обстоятельство, что в J_6 в очень ослабленных линиях внезапно появляются формы, превосходящие по силе исходные растения.

Эти изменения наследственны (3 года испытания). Появляется два рода таких изменений:

1) форма колоса исходного растения сохраняется.

2) „ „ „ „ изменяется.

4. Возникающие и вновь исчезающие вариации, главным образом, цветовые вариации.

Наконец, изучение гетерозиса. Не очень ослабленные линии, дают от скрещивания нормальные, но не превышающие исходных, формы. Случаев гетерозиса здесь не наблюдалось (превышения над исходными формами).

После достижения известной степени дегенерации, скрещивание остается без влияния. Однако, эта степень не может быть всегда точно установлена.

Ответы на поставленные вначале вопросы:

1) различные линии ржи (в пределах одного сорта) ведут себя различно в отношении самофертильности и дегенерации;

2) автогамные линии не найдены, но их существование возможно. Искусственное изменение биологии цветения в результате длительного инцухта кажется сомнительным;

3) после пятого года появляются мутации;

4) инцухт-минимум не установлен;

5) влияние гетерозиса сказывается только в устранении вреда от инцухта.

А. З. Архимович.

Heterosis und Inzuchtfragen. Der Lüchter. 1930, № 12. S. 358 — 368. H. Kappert.

Наиболее важным для практики признаком гетерозиса является увеличение силы гибридов, как непосредственный результат гибридизации. Другой замечательной особенностью гетерозиса является падение этой силы в последующих генерациях (при условии исключения новых скрещиваний, т. е. при последующем инцухте).

Явление гетерозиса имеет большое практическое значение для селекции. Наиболее удобным об'ектом для изучения гетерозиса является кукуруза. Явления гетерозиса у этого растения были установлены еще в домендельевское время, именно в 70 и 80 г.г. прошлого столетия. Работами East'a, Hayes'a, Iones'a и Shull'a установлена возможность регулирования процесса. Средние числа для многих лет исследования делают очень выпуклыми оба признака гетерозиса: увеличение силы гибридов (Fi) и последующее ее падение.

Таблица 1 дает средние величины урожая зерна двух чистых линий кукурузы и их гибридов во многих поколениях, полученных самоопылением.

Таблица 1.

Год культуры:	Pa	Pb	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8
1917	6	22	65	56	—	—	—	—	—	—
1918	24	27	121	128	15	—	—	—	—	—
1920	28	16	128	48	35	29	10	—	—	—
1921	13	20	73	55	49	33	15	23	—	—
1922	26	20	160	83	74	68	49	36	23	—
1923	21	13	61	45	41	47	16	23	26	27
Средние . . .	20	20	101	69	43	41	23	27	25	27

Первый вопрос, который заслуживает критического рассмотрения, это установление, насколько явления гетерозиса уклоняются от менделевских схем.

Повышение силы гибридов наблюдается часто при нормальных менделевских схемах. Это наблюдается тогда, когда наследственные факторы в их действии зависят от присутствия других факторов, напр., при скрещивании розового и белого гороха получаются пурпуровые гибриды. В отношении продукции окраски это можно рассматривать, как увеличение силы. Еще больше бросается в глаза случай скрещивания двух белоцветущих льнов, дающих голубые гибриды.

Проследим изменения в соотношении генотипов во многих последующих генерациях, для случаев с горохом или льном. Оба фактора в доминирующем состоянии обозначим через X и У, тогда от скрещивания между ХХуу и ххУУ получим . . . — ХхУу, который дает следующее расщепление.

Таблица 2.

Генот	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	
ХХУУ	1 6.25	9 14.05	49 19.15	225 21.95	961 23.47	3969 24.22	16129 24.62	%
ХХУу	2 12.50	6 9.38	14 5.46	30 2.95	62 1.51	126 0.77	254 0.39	»
ХхУУ	2 12.50	6 9.38	14 5.46	30 2.95	62 1.51	126 0.77	254 0.39	»
ХхУу	4 25.00	4 6.25	4 1.56	4 0.39	4 0.09	4 0.02	4 0.01	»
ХХуу	1 6.25	9 14.05	49 19.15	225 21.95	961 23.47	3969 24.22	16129 24.62	»
Ххуу	2 12.50	6 9.38	14 5.46	30 2.95	62 1.51	126 0.77	254 0.39	»
ххУУ	1 6.25	9 14.05	49 19.15	225 21.95	961 23.47	3969 24.22	16129 24.62	»
ххУу	2 12.50	6 9.38	14 5.46	30 2.95	62 1.51	126 0.77	254 0.39	»
ххуу	1 6.25	9 14.05	49 19.15	225 21.95	961 23.47	3969 24.22	16129 24.62	»
Гомозиг . . .	25.0	56.2	76.6	87.8	93.8	96.9	98.5	%

Мы видим, что четыре возможных комбинации гомозигот все время увеличиваются и каждая из них достигает почти 25% (24.62%) в F_8. Число гетерозигот относительно уменьшается.

Генотипы с обоими доминирующими факторами в гомо- или гетерозиготном состоянии все время относительно уменьшаются: в F_2 их 56.25%, а в F_8 только 25.4%. При большем числе факторов расщепление генотипов также происходит, только в F_2 мы будем иметь относительно меньше растений с благоприятным сочетанием факторов. Так, напр., при двух факторах их будет 9/16, при четырех факторах 81/256, а при десяти факторах только 1/18, всего количества.

Попробуем теперь дать числовую оценку генотипам. Например: в случаях с горохом обозначенных через 0 — признак белого цвета, через 1 — розового и через 2 — пурпурового.

Гибрид розов. × белый = пурпуров., обозначим через 2. Потомство этого гибрида в F_2 состоит по схеме № 2 из 9 экземпл. пурпуровых (гомо- и гетерозиготных) из 3 розовых и 4 белых. Средняя оценка на 1 растение в F_2 составляет:

$$\frac{(9\times 2=18)+(3\times 1=3)+(4\times 0=0)}{16}=\frac{21}{16}=1{,}3125,$$ что составляет 65,06% от оценки F_1

В другом примере со льнами обозначим через 0 белую окраску и через 1 голубую окраску цветов, тогда гибрид белый × белый = голубой, получит оценку = 1. В F_2 мы имеем 9 экземпляров голубых и 7 белых, средняя оценка на 1 растение составляет 9|16 = 0.5625, что составляет 56,25% от оценки F_1.

В случае скрещивания двух горохов, одного с небольшим количеством длинных междоузлий (полувысокий), а другого с большим количеством коротких (полукарлик), получается гибрид высокого роста, благодаря наличию большого количества длинных междоузлий. В F_2 мы будем иметь 9 растений типа F_1, 3 типа P_1, 3 типа P_2 и один карлик с небольшим количеством коротких междоузлий. Если обозначим растения типа $P_1 = 1$, типа $P_2 = 1$, типа $F_1 = 2$ и карлик через 0, то средняя оценка одного растения из . . $= \frac{24}{16} = 1{,}5$, что составляет 75% от оценки F_1.

Падение оценки в последующих генерациях можно проследить при помощи таблицы 3.

Приведенные примеры являются типичными примерами менделевского расщепления и в тоже время представляют полную параллель с кажущимися особенностями гетерозиса. Как и в случаях гетерозиса, мы имеем исключительное повышение F_1, сравнительно с родителями явственное падение F_2 в целом, причем степень и дальнейшее течение этого падения различны

Таблица 3.

Генерация	2 самостоят. доминирующ. фактора: горох полувысокий × полукарлик, расщепл. 9:3:3:1	2 самостоят. фактора: из них 1 домин., 1 промеж., расщепл. 3:6:3:1:2:1.	1 самостоят. и 1 несамост. факторы, оба доминирующ., роз. × бел. = красн. 9:3:4	2 несамост. фактора, оба доминирующ., бел. × бел. = голубой 9:7	2 несамост. факт., один домин., другой промеж. бел. × бел. = светло-голубой 3:6:7.
P_1	50%	75.0%	50.0	—	—
P_2	50%	75.0%	—	—	—
F_1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
F_2	75.0	83.4	65.1	56.3	75.0
F_3	62.3	75.0	50.8	39.1	62.5
F_4	56.4	70.8	44.8	31.6	56.3
F_5	53.1	68.8	40.6	28.2	53.1
F_6	51.5	67.7	39.1	26.3	50.5
Найменьшее значение популяции после достижения полной гомозиготн.	50.0	66.7	37.5	25.0	50.0

в зависимости от факториального состава и, наконец, минимум, который дальше не преступается.

Этот индухт-минимум при известных условиях может быть даже ниже родительского уровня. Таким образом, принявши известное количество факторов и давши им определенную оценку, можно было-бы каждый из обозначенных до сих пор как гетерозис случаев свести к простым или сложным менделевским схемам.

Наши рассуждения основаны на предположении, что при расщеплениях, происходящих по схеме № 2, разные генотипы обладают одинаковой способностью к размножению.

Однако, это не так и в предоставленных самим себе популяциям менее ценные генотипы должны исчезать и средняя оценка, после падения в F_2 может опять подниматься. При помощи отбора из более поздних расщепляющихся генераций могут быть выделены типы, подобные F_1. Если обратиться к условиям оплодотворения у кукурузы, то здесь самоопыление возможно только при искусственной изоляции. Это влечет за собой экспериментирование в узких границах, где поэтому почти не наблюдается действия естественного отбора, как в предоставленных себе популяциях. Селекционер выбирает растения для продолжения своих опытов наудачу, в числе, определяемом техническими возможностями и биологией цветения данного растения. Это число обычно недостаточно. В случае отбора на урожайность, которая определяется многими наследственными задатками, необходимо считаться с тем, что: 1) селекция в F_2 дает очень мало шансов выбрать наилучшее и 2) искусственное сохранение слабых генотипов действует в направлении, противоположном естественному отбору. У самоопыляющихся растений, благодаря трудности найти действительно лучшие типы, пришлось отказаться от отбора в первых расщепляющихся генерациях и переходить к отбору линий только после нескольких лет действия естественного отбора (опыты Ramsch).

Если принять у кукурузы 10 факторов урожая, то в F_2 следует ожидать только 5.63% растений, повторяющих по мощности F_1. Трудно отобрать такой ценный тип при отборе 10, 20 или даже 30 растений. Между тем, если наилучшие типы ускользнули от отбора, то ни одна из последующих генераций от индухта их не дает.

Возможно, это приведенные нами случаи являются просто случаями кумулятивного действия факторов. Отсюда вытекает важный для селекционера вывод, что высокая ценность F_1 может быть зафиксирована и даже превзойдена при соответствующем масштабе отбора из последующих генераций. Имеется еще другая возможность обосновать явления гетерозиса на менделевских признаках — именно теория относительно стимулирующего действия гетерозиготного состояния.

В известном смысле таким образом характерные признаки гетерозиса — повышение жизнеспособности в F_1 и ее дальнейшее падение об'ясняются еще проще, но, с другой стороны, остаются те-же затруднения, как и при об'яснении действием кумулирующих факторов.

Для любого числа факторов и для любой генерации мы находим число гетерозиготных в

n, n — 1, n — 2 до n — n факторах растений, если мы раскроем выражение $[1 + (2r - 1)]^n$, где n=число факторов, r= число расщепляющихся генераций (для F_2), которое является первой расщепляющейся генерацией z = 1. Биномиальные коэффициенты дают частоту гетерозиготных в отношении от n до 0 факторов экземпляров.

На основании полученных соотношений гетерозигот и принявши, что гомозиготность в факторе A, так же, как и в факторе B дает жизнеспособность = 1, гетерозиготность в каждом факторе=2, а в обоих факторах = 4, мы получим при бифакториальном скрещивании AAbb×aaBB следующий ряд чисел, для средней жизнеспособности генераций от F_1 до F_5:

F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
100	56.3	39.1	31.6	28.2	26.6

Падение жизнеспособности протекает так же, как и в разобранном выше предположении действие гетерозиса идентично действию кумулирующих факторов.

По мнению автора, одно обстоятельство указывает на то, что теория доминирующих факторов лучше, чем теория стимулирующего действия гетерозиготности об'ясняет явление гетерозиса, именно то, что не всегда растения явно гетерозиготные превосходят гомозиготные. Между тем, если гетерозиготность, как таковая, действует стимулирующе на жизнеспособность организма, то непонятно, почему гетерозиготность не всех, а только определенных факторов, как это надо принять, действует стимулирующим образом. Для устранения этих затруднений Jones выдвинул новую гипотезу. Он сводит усиленный рост и жизнеспособность гибридов к устранению задержек развития, благодаря действию доминирующих факторов, тогда, как в исходных семьях эти задержки вызываются соответствующими рецессивными факторами. Таким образом, явление гетерозиса может наблюдаться, когда каждый родитель имеет возможность устранить подавляющее влияние вредных рецессивных факторов другого родителя. Индивидуумы из расщепляющихся генераций, обладающие доминирующими факторами, в гомозиготном состоянии, могут давать более сильный рост. чем, F_1, и могут быть выделены при отборе. К этому положению Jones присоединил другое, именно—сцепление между факторами. Если, однако, факторы A c b, C c d, E c f и, с другой стороны, a c B, e c D, e c F прочно сцеплены, то благоприятные комбинации AB, CD и EF могут встречаться редко или совсем не встречаться.

Если обмен хромозом отсутствует, то наилучшей комбинацией будет осуществляемая в F_1, именно Aa, Bb, Cc, Dd Ee, Ff, во всех остальных генотипах встречаются гомозиготные комбинации рецессивных,ослабляющих факторов. Если популяция от скрещивания стремится при инцухте к состоянию полной гомозиготности, то этим обусловливается падение жизнеспособности до достижения инцухт-минимума.

В основном обе гипотезы приводят к тем же результатам с тою только разницей, что гипотеза Jones допускает возможность получения константных генотипов. разноценных F_2, чего теория Shull'a не допускает.

Благодаря перекресту, возможно получение гамет состава AB и ab. отсюда генотипов состава AA BB. Точно также перекрестом хромозом и обменом ослабляющих факторов может быть об'яснено внезапное появление мощных экземпляров в генерациях, уже ослабленных действием инцухта.

Представим себе генотип состава AA bb Cc Db Ee Ff, здесь в группах сцепления Cd и cD, Ef и eF могут образоваться соединения CD и EF, а отсюда может получиться генотип состава AA bb CC DD EE FF.

Возможность получения мощных константных потомств не находится в противоречии с гипотезой, об'ясняющей повышение жизнеспособности гетерозиготностью в рецессивных ослабляющих факторах.

Усложнение, к которому пришел Jones принятием сбалансированных летальных факторов, известно в генетике животных и растений. Напр., факторы отсутствия хлорофила в гомозиготном состоянии, приводящие к гибели ростков и даже зародышей, в гетерозиготном приводят к ослаблению растений. Наличие таких сбалансированных факторов мы встречаем у морфологически двуполых, физиологически однополых самостерильных растений. Однако, самостерильность оказывается не абсолютным, а относительным признаком и при известных условиях могут быть получены семена самоопылением от самостерильных растений. Оказалось, что факторы, препятствующие в гетерозиготном состоянии оплодотворению, в гомозиготном состоянии действуют задерживающе на вегетативные функции. Сильный рост потомств от чужеопыления сравнительно с потомствами от вынужденного самоопыления в данном случае можно свести к гетерозиготности в одном или нескольких факторах, что может служить инструктивным примером приложимости теории Jones для об'яснения гетерозиса.

Гетерозис легче всего получается у раздельнополых растений или у растений с мужскими и женскими соцветиями, как, напр., кукуруза. У кукурузы легко работать по следующей известной схеме $\frac{a\,b\,a\,b\,a}{\qquad}$ и $\frac{b\,a\,b\,a\,b}{\qquad}$ с черезрядным обезглавливанием султанов, однако, работа по этой схеме имеет следующие затруднения: 1) семян от самоопыления получается мало, почему уменьшается и количество семян от скрещивания, 2) разновременность цветения может вести к дальнейшим понижениям урожая. Поэтому американцы прибегают к дальнейшим усложнениям:

а) Метод двойного скрещивания, где для получения явления гетерозиса служат 4 линии, из A × B и C × D получают F_1, которые в свою очередь скрещивают по схеме (A × B) × (E × D), в результате которого получают двойных гибридов. Этот продукт поступает в продажу

и не уступает в однородности результату простого скрещивания и обнаруживает различия в высоте растений, времени созревания, величине и форме початков.

в) Другое упрощение заключается в том, что зерна F_1 от скрещивания $A \times B$, $C \times D$, $E \times F$ и т. д. возделываются просто в смеси и таким образом мы получаем на поле смесь популяций, которые дают при свободном цветении в основном двойных гибридов.

Однородность продажного материала при этом страдает еще больше. У других растений трудности использования гетерозиса еще больше за исключением раздельнополых и самостерильных растений. В большинстве случаев получение гибридных продажных семян сильно ограничено, что удорожает их продукцию. Поэтому в немецкой селекции использование гетерозиса едва ли будет играть важную роль. Совершенно иначе обстоит дело там, где повышение урожайности зависит от комбинации дополняющих друг друга факторов, или от накопления кумулятивных факторов. — Эти случаи, однако, не являются типичными для гетерозиса где необходимым признаком является гетерозиготность. В тех случаях, где мощность F_1 проявляется, благодаря доминированию факторов, благоприятных для урожая, депрессия в последующих генерациях может быть уничтожена при помощи отбора, или отбора, соединенного с повторными обратными скрещиваниями.

У фасоли Малиновский описывает случай гетерозиса, при котором в F_2 наблюдалось расщепление, а из F_3 были выделены потомства, превышающие F_1. У нормально перекрестноопыляющихся растений получение константных жизнеспособных потомств бывает безнадежным в случае наличия факторов стерильности, вызывающих в гомозиготном состоянии падение жизнеспособности. Поэтому у нормально-перекрестноопыляющихся растений успеха труднее достигнуть, чем у типичных самоопылителей.

Если в каждом случае мы сразу можем узнать причину гетерозиса, то тем самым сможем решить, обещает ли успех отбора получение константных продуктивных потомств, и таким образом сберечь бесполезный труд.

Таким образом, теоретические работы по индухту приобретают огромное значение для практики.

А. Архимович.

Работа с активными углями в заводе „Diosek" (Чехословакия).

Инж. *O. K. Wohryzek*. 1931. № 17 — 18, стр. 192.

Завод „Diosek" в производство 1926/27 г. производил опыты с обесцвечиванием сиропов карборафином и норитом; опыты дали отрицательные результаты, но опыты с клеровкой в рафинадном заводе дали хорошие результаты и потому в следующем производстве 1927/28г. параллельно с костяным углем работали на клеровке с норитом и карборафином. Этот опыт показал такое преимущество легко восстанавливаемого норита, что решено было в 1928/29г. выбросить слишком слабую угольную фильтрацию и перейти на работу с норитом. Завод „Diosek", песочно-рафинадный. с суточной переработкой в 16.000 м. ц , производил сырец, белый сахар 1 сред. и 2 продук., головной и кусковой рафинад. На рафинад идет смесь, главным образом, среднего продукта, эта смесь аффинируется и идет на рафинадную клеровку кускового рафинада, отходящий сироп после обесцвечивания идет в виде II клеровки на головной утфель. Оттек первый, зеленая патока идет в песочный завод на средний продукт, а белая патока на клеровку сиропа (II клеровка).

Кусковой рафинад почти никогда не готовится из чистой 1-й клеровки, а всегда подбавляется и II клеровка, которая служит материалом для головного рафинада.

Чем в большем количестве это делается, тем выгоднее для дела. Работали по способу мешалки с супер-норитом. Для клеровки поставили две мешалки А и В, из которых насосами клеровка подается на фильтр-прессы, далее самотеком на фильтры и на сборники перед вакуум-аппаратом. Как и при работе на костяном угле вначале клеровка предварительно проходила 2 механических фильтра. Фильтры всегда были сильно загружены и их часто приходилось менять. Попробовали заменить фильтрацию простым процеживанием сквозь сито без беспрерывного удаления оставшихся на сите посторонних примесей и убедились, что фильтры могут быть заменены этим ситом, получилась экономия в рабсиле и фильтрующем материале и, кроме того, при этом примеси песка почти все удалялись из завода, тогда как при механических фильтрах при промывке их часть этих примесей опять возвращается в производство.

Сито употреблялось обыкновенное, центрофугальное, установленное в отдельном резервуаре, примеси, волокна от мешков, древесина, песок и проч. оставались на сите и способствовали лучшей фильтрации, ибо их удаляли только по временам не полностью. Благодаря этому, приходилось, может быть, употребить немного больше норита после удаления форфильтров, но этот расход совершенно покрывался упрощением процесса, экономией в рабсиле и в фильтрующем материале. Это простое приспособление оказалось настолько хорошим, что автор советует вообще и при работе на костяном угле заменить предварительную фильтрацию — ситом. Последующая фильтрация производилась сквозь 2 механических фильтра для каждой клеровки, мешки двойные; вначале поступающий мутный сок возвращался обратно. Осветление наступает быстро. На эту фильтрацию нужно обратить особое внимание, чтобы она действительно хорошо работала. Способ работы следующий. Норит прибавлялся к клеровке свежий и регенерированный, в одну мешалку А прибавляют только свежий норит, и в

другую В — регенерат (для 1-й клеровки). Работают попеременно то одной, то другой мешалкой, так что при нормальной работе одна половина клеровки для кускового сахара обесцвечивается свежим норитом, а другая — регенератом; общий насос гонит по очереди содержание мешалок на фильтр-прессы. II клеровка обесцвечивается только регенератом, тем-же, который идет на I клеровку. Требуемая рабсила следующая: 1 рабочий на мешалках, 2 на фильт-прессах и 1 на дозировке и регенерации.

Процесс обесцвечивания графически изображен на прилагаемом рисунке.

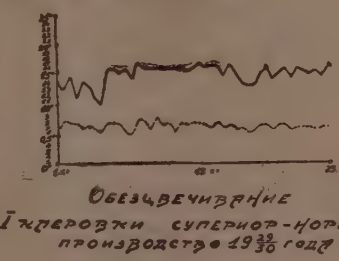


Рис. 1.

Верхняя сплошная кривая соответствует цветности входящей клеровки, нижняя пунктирная цветности после действия норита в един. Штаммера. Ясно видно большое обесцвечивание клеровки, в среднем более, чем на 60%, а также равномерное окрашивание обесцвеченной клеровки, несмотря на разную цветность входящей клеровки, в которой колебания от 1 до 2,4 ед. Шт.; это обстоятельство очень важно для рафинадного производства. Достигается это постоянным изменением дозировки норита, которую нужно приспособлять к имеющимся условиям. Этим уничтожается последнее возражение против употребления норита; все сторонники костяного угля были того мнения, что незначительное количество употребленного норита не может дать равномерного обесцвечивания; только большая масса костяного угля в батарее достигает этого эффекта.

Дозировка норита увеличивалась в производстве, начиная с 3,5; 3,9; 5,4 до 4,3 кило на мешалку А. В среднем за время производства на мешалку А брали 5,29 кило норита, или 0,15% по сахару клеровки. Этим количеством обесцвечивалась половина всей клеровки, другая половина обесцвечивалась регенератом, который прибавлялся тоже в различных количествах, смотря по надобности, от 25 до 120 litr. В среднем на заводе употребляли в сутки 100 кило свежего норита. Отношение между употребляемым свежим норитом и регенератом было 5,3:6. Обесцвечивание в мешалке А было сильнее, чем в мешалке В; в первой — 0,64 — — 0,96 ед. Шт., а во второй 0,83 — 1,09. На регенерацию идет вместе отработавший норит из мешалки А и из мешалки В. Благодаря этой смеси. получается регенерат очень активный, и так работа продолжается до конца производства; только часть регенерата, идущего на II клеровку, после регенерации и прибавления ко II клеровке уходит из производства. В регенерацию поступают 3 сорта работающего норита: 1) раз работавший в мешалке А; 2) регенерат, работавший на 1 клеровке и, 3) часть из регенерата, работавшего уже на II клеровке. В этом состоит хозяйственность и выгодность нашей работы. В выделенном регенерате сиропной фильтрации II клеровки мы имеем почти неисчерпаемый запас, из которого мы берем материал для регенерации и этим экономим норит.

Если обесцвечивающий эффект свежего норита принять за 100, то после работы в мешалке он будет 50; после его регенерации обесцвечивающая способность поднимется до 70 и эффект останется долго или понижается медленно. К этому регенерату в 70 мы постоянно прибавляем свежий норит 100 и только благодаря тому, что постоянно прибавляется свежий норит, приходится удалять регенерат из II клеровки. Насколько хорош еще этот регенерат, следует из того, что по первоначальной инструкции на 3 части свежего норита все-же прибавляют 1 часть этого, уже несколько раз регенерированного норита. Смесь эту мы брали и в пропорции 2 : 2 и 3 : 1 и все же получали хороший эффект на 1 клеровке. Опыты обесцвечивания с карборафином тоже давали хорошие результаты, но работать норитом дешевле; расходы составляют только 80% расходов при работе карборафином. Регенерация производилась содой и соляной кислотой (варить с содой 1 час). При употреблении аммиачных вод легко получить нейтральный или слабо-щелочный норит.

Результаты работы следующие: 1) Суточное производство головного и кускового рафинада увеличилось, 2) клеровка обесцвечивается лучше, нежели при костяном угле и потому возможна большая прибавка сиропной клеровки; количество это доходило до 25% в утфеле, который для опыта уваривался и без прибавления клеровки и имел цветность 1,08 — 0,72 Шт., а с сиропной клеровкой имел 1,0 — 1,09 шт. 3) Клеровка получалась очень равномерная по плотности, ибо не разбавлялась примесями. Клеровку не держали более плотной, потому что аппаратчики отказывались варить из плотной клеровки,—обстоятельство, которое, понятно, со временем отпадет. 4) Начало и конец работы продолжается только несколько часов, станция всегда готова к работе. 5) Если сравнить работу с норитом с работой на костяном угле, то на верстаке при работе норитом гораздо меньше массы в обороте.

12 м. ц. мокрого норита заменяют 800 м. ц. костяного угля, это приблизительные данные. Автор считает, что на этот способ должны обратить внимание сахарные техники.[1]).

---

[1]) Результаты с норитом, проделанные в раф. зав. Х.-Михайловский и Шепетовка, сотрудниками УНИС'а, приводят к совершенно другим выводам. (Научн. Записки. Т. X. 1930. № 1—2, стр. 75, и Т. IX. 1930. № 67).

Новая беспрерывная диффузия (Dr. I Bergè GZ 1931, № 6, стр. 146).

На 10-м конгрессе прикладной химии в Лютихе в 1930 г. директор И. Берже сделал доклад на тему: „Можно-ли при диффузионной работе достигнуть дальнейшего уменьшения потерь сахара и уменьшения от'ема сока".

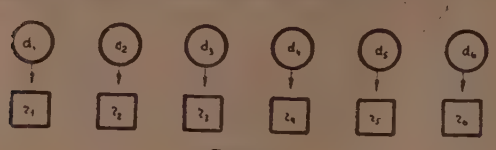


Рис.1.

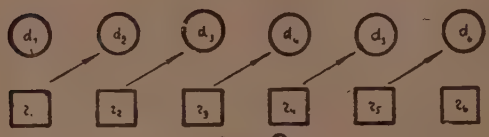


Рис.2.

Основная мысль процесса диффузии состоит в действии друг на друга стружки с уменьшающимся содержанием сахара и сока тоже с уменьшающимся содержанием сахара в последовательном порядке. Чем больше данное устройство способствует этой основной мысли, тем лучше будут результаты.

По мнению автора, все до сих пор изобретенные диффузии только отчасти придерживаются этого основного принципа, ибо ни в одной диффузии не предупреждено сменьшение соков различной плотности при перемещении столба жидкости в батарее, а также не предупреждена возможность смешивания больше и меньше высоложенной стружки, последствием чего является, что при соковом коэффициенте 87-88, или 95 клг. на 100 г. свеклы, мы оттягиваем диффузионный сок 110-130% п. в. свеклы и получаем потерю в жоме в 0,3-0,5% п.в. св. Кроме того, разгрузка диффузора требует такого же количества воды, как и самый процесс диффузии, потому расход воды значителен. Сколько ни стараются улучшить стружку и уточнить процесс диффузии, вряд ли при теперешнем устройстве ее можно будет достигнуть лучших результатов, ибо для уменьшения потерь нужно было бы увеличить число диффузоров, т. е. удлинить батарею и тут мы наталкиваемся на увеличение давления в батарее — нужно протолкнуть весь столб жидкости через всю батарею, наполненную стружкой; более 16 диффузоров в батарее нельзя ставить, ибо давление настолько увеличивается, что крышка диффузоров не держит и происходит очень неравномерное выщелачивание. Опытами найдено, что столб стружки не должен быть более 36 метров, если желают, чтобы диффузия работала нормально. Автор искал и, по его словам, нашел способ раз'единить диффузоры батареи и заставить каждый диффузор работать отдельно, работа идет толчками, количество диффузоров может быть произвольно увеличено и будет избегнуто смешивание соков разных плотностей, т.е. будет сохранен основной принцип работы диффузии. Увеличением числа диффузоров мы достигаем уменьшения потерь сахара, а разделение батареи на отдельные части даст уменьшение давления диффузионной воды и уменьшение от'ема диффузионного сока.

Схематически этот процесс можно себе представить следующим образом (см. рис. 1 и 2).

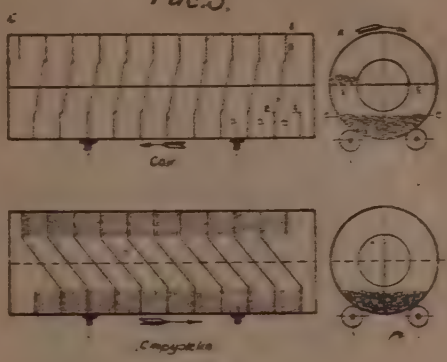
Рис. 1 представляет часть батареи 6 диффузоров d_1 d_2 d_3 d_4 d_5 d_6, наполненные стружкой и соком. Во избежание смешения соков, таковой из каждого диффузора давлением воздуха переводится в ящики r_1 r_2 r_3 r_4 r_5 r_6 и. т. д. После того как сок перешел из диффузора в ящик, стружка уже не соприкасается с новым соком другой плотности, тут будет только сок, облегчающий стружку, и сок, находящийся в клеточках стружки, между которыми будет продолжать происходить диффузия. Рисунок 2 изображает обратное движение; сок совершенно одинаковой плотности переходит из ящиков r_1 r_2 r_3 r_4 r_5 r_6 в диффузоры d_2 d_3 d_4 d_5 d_6, где встречает совершенно одинаково высоложенную стружку. Таким образом, сок передвинулся на I диффузор без всякого смешения и давление в батарее не увеличилось. После известного промежутка времени для выщелачивания продолжается это передвижение сока. Последствия такого рода устройства следующие: сок не продавливается сквозь все диффузоры одновременно, а свободно, выщелачивает стружку в каждом диффузоре; давление диффузионной воды не играет роли и число диффузоров может быть произвольно увеличено, уменьшена потеря сахара в жоме и от'ем диффузионного сока; вода для ополаскивания диффузора совершенно отпадает; сок свободно входит в диффузор, наполненный только стружкой, и выщелачивает ее совершенно равномерно; не будет лучше и хуже выщелоченных гнезд стружки и прорывов сока сквозь некоторые более слабо нагруженные части диффузора. Осуществить эту мысль на практике, по словам автора, можно различными способами, ставя между диффузорами или рядами с ними резервуар для отгоняемого посредством сжатого воздуха сока, или насосами, причем все вентили соковые и воздушные во всей батарее должны открываться и закрываться одновременно; можно также передвигать стружку, помещая ее в сетчатый цилиндр, закладываемый в диффузор, но все это неудобные и громоздкие устройства и потому автор сконструировал, как он говорит, почти автоматически работающую беспрерывную диффузию, отвечающую его основной идее.

В последнее время появилось много новых беспрерывно-действующих диффузий, но всем им присущ тот же недостаток смешивания неоднородной стружки и неоднородных соков, а потому недостаточное выщелачивание и большой от'ем сока.

Непрерывная диффузия автора состоит из горизонтально расположенного барабана А, на

внутренней поверхности которого вставлена архимедова спираль B B B, расположенная перпендикулярно к поверхности барабана (рис. 3).

Рис. 3.



Барабан наполнен, предположим, водой до уровня C C., немного ниже верхнего края спирали; между спиралями будут находиться пространства $D_1D_2D_3$, отделенные друг от друга стенками спирали. Если барабан начнет медленно вращаться по направлению стрелки, жидкость будет передвигаться по направлению стрелки (сок), поверхность ее, понятно, будет всегда горизонтальна. Это передвижение сока происходит без всякого перемешивания сока в различных ячейках $D_1D_2D_3$ и т. д. от одного конца барабана до другого.

Для погружения стружки в эти ячейки с жидкостью устроены спирали, соединенные между собой сетчатыми перегородками E E (на продольном разрезе их нет); они не мешают движению жидкости, ибо жидкости пройдут сквозь сетчатую перегородку и стекут вниз, но если ячейка D, наполнена стружкой и соком, то перегородка заберет стружку и поднимет ее до высшей точки, причем жидкость стекает в свою ячейку обратно; стружка же, достигнув высшей точки, начнет падать вниз; ее, однако, нужно направить назад против движения сока. это достигается вставкой ряда наклонных плоскостей, которые расположены таким образом, что стружка с такой же скоростью, как и сок, двигается в обратном направлении.

Выше описанная беспрерывная диффузия представляет собою как бы выщелачивание с некоторыми перерывами во избежание перемешивания. Жидкости в ячейках изолированы друг от друга, а стружка подвергается выщелачиванию в строго установленные промежутки времени и потому стружки в одной ячейке все одинаково выщелочены. Так как движение стружка и сока происходит одновременно, но в противоположном направлении, то, с одной стороны входит свежая стружка, а с другой стороны жом: вода входит на стороне выходящего жома и выходит в виде сока на стороне входа свежей стружки.

Нагревание сока может происходить и с наружной стороны барабана и внутри его или же по способу Steffena или Naudet.

При опытах установлено, что качество получаемого диффузионного сока такое же, как и при обыкновенной диффузии; также установлено, что время, когда стружка не сообщается с жидкостью, не пропадает даром, ибо происходит диффузия между соком клеточки стружки и соком, приставшим к наружной части стружки. Точные опыты, произведенные в лаборатории с диффузорами емкостью в 1700 гр. стружки, дали выщелачивание до 0,15% сахара в жоме при от'еме в 100% по весу свеклы.

Автор сообщил, что такой барабан строится на фабрике S. Gilain в Тирлемонт и будет работать в будущее производство. Диаметр строющегося барабана 3,2 метра, длина 16 метров, он содержит 40 ячеек.

Большие затруднения могут встретиться при неравномерной подаче свежей стружки. Она при данном устройстве должна быть почти абсолютно равномерная.

Д.

Сатурация с возвращением части сатурационного сока обратно в котел. Block. B. Z 1931. Январь, стр. 41.

Автор получил германский патент на способ возвращения части отсатурированного сока обратно в котел для облегчения фильтрации этого сока, что уже давно практикуется, но, по мнению автора, не рационально: он предлагает сатурационный сок разделять на две части; часть с более крупным осадком идет на фильтр, а часть с мелким осадком возвращается в котел и там увеличивается в об'еме. При теперешнем стремлении уничтожить тяжелую и грязную работу на фильтр-прессах и заменить ее беспрерывными фильтрами, — это облегчило бы работу на беспрерывных фильтрах 1-й сатурации. Все до сих пор предложенные фильтры скоро забиваются мельчайшими частицами осадка сока. Нужно достигнуть возможно равной величины частиц осадка. Для этого он предлагает следующее устройство (чертеж 1-й).

a — сатурационный котел; f — сосуд для разделения осадка. Газ вводится трубой „в", образующийся $CaCO_3$ кристаллизуется в виде шарообразных скоплений и падает на дно котла. Трубой „e" он вместе с соком переходит в разделительный сосуд „f": из этого сосуда часть сока с осевшими осадками оттягивается снизу, а часть сверху, благодаря чему образуется двойное течение. Более крупные частицы собираются в конусе „h", откуда их забирает насос „K" и гонит на фильтр; мелкие частицы идут с течением наверх и попадают в собиратель „m" и оттуда насосом „n" качаются обратно в котел. В котле он смешивается со свежим дефекованным соком, который протекает по трубе „p" и с ним далее опускается в котел.

При этом мельчайшие частицы осадка растут и увеличиваются в об'еме, далее попадают в разделительный сборник и оттуда идут на фильтрацию и т. д.

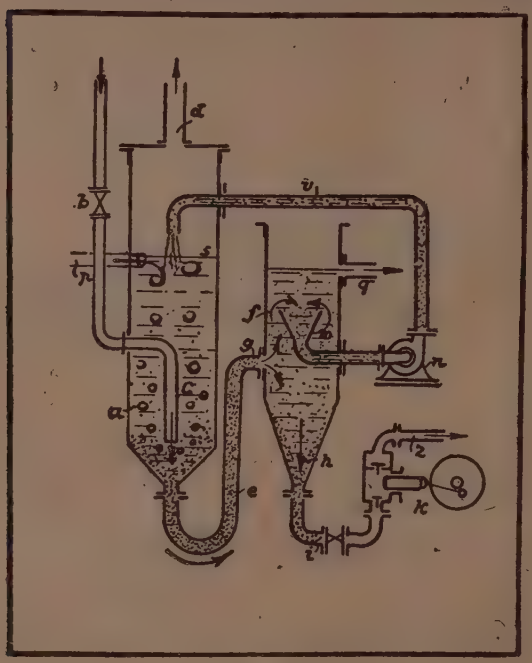


Рис. 1.

Частицы хлопьевидного осадка сатурационного сока имеют, по исследованию Клаассена, величину от 0,002 до 0,015, т. е. наибольшие в 7 раз более наименьших. Эти разные частицы, по мнению Клаассена, разделить невозможно на основании сделанных им опытов. Автор считает, что при этих опытах не приняты во внимание все нужные условия опыта, именно охлаждение сока около наружных стенок стеклянного цилиндра и образование токов вверх и вниз внутри цилиндра и около наружных стенок, что нарушает действие силы тяжести на частицах.

Если позаботиться о постоянной температуре, то частицы будут падать с различной скоростью и более тяжелые осядут ранее, ибо скорость падения частиц пропорциональна квадрату радиуса частиц (CZ, 1930, № 49, стр. 1329).

С этим Клаассен не согласен и у них идет по этому поводу дискуссия (C. Z. 1930. № 50, стр. 1359).

Автор убежден в возможности разделения этих частиц, работает сам и советует техникам работать в этом направлении — предварительное разделение осадка с последующей фильтрацией.

Д.

Влияние вредной кремневой кислоты в чистых растворах сахара при различной естественной щелочности. O Spengler и A. Traegler (Z. 1930. Ноябрь, стр. 847).

В дополнение к своей работе об определении вредной кремневой кислоты в извести газовых печей [1]), авторы произвели ряд опытов о влиянии кремневой кислоты при различных естественных щелочностях чистых сахарных растворов и свекловичных соков. Взят раствор рафинада 15 Вх. и прибавлением соды определялась естественная щелочность. Дефекацию производили при 2% извести и 80—85°C в течение 10 минут, причем взята известь с примесью кремневой кислоты, именно 9 мг. на 100 куб сн. жидкости. Сатурировали до 0,07—0,1% CaO. При II сатурации прибавляли еще 0,5% извести и сатурировали до 0,015% CaO. Опыты производились при естественной щелочности в 0,01; 0,03; 0,06; 0,08 и 0,1% CaO. Результаты — в таблице 1.

Таблица 1.

Прибавлено %%	I сатурация		II сатурация 0,5% извести	
алкол. щелочи	щелочн. в %% CaO алколоид.	mgSiO_2 на 100 кб.сан. жидк.	щелочн. в % CaO алкол.	mgSiO_2 на 100 кб. снт. жидк.
1—0,01	0,075	0,2	0,015	0,5
2—0,03	0,070	0,4	0,015	3,2
3—0,06	0,075	0,7	0,015	5,0
4—0,08	0,09	4,2	0,015	6,0
5—0,1	0,09	≈ 10	0,015	≈ 10

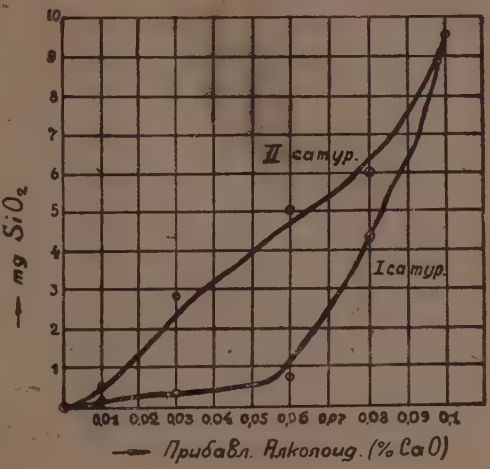
[1]) Z. 1930, стр. 413.

При всех опытах при различной естественной щелочности сок II сатурации доводился до щелочности 0,015% CaO, причем карбонаты щелочей большой частью переходили в бикарбонаты, благодаря этому явилась возможность установить влияние первоначалной алколоидной щелочностин на содержание кремневой кислоты в соках. Результаты графически на фиг. 1.

Сок 1 сатурации при естественной щелочности в 0,01, несмотря на общую щелочность в 0,1% CaO, имеет в растворе только следы кремневой кислоты. При увеличении естественной щелочности и постоянной общей щелочности растворимость SiO_2 постепенно увеличивается и достигает своей последней точки при естественной щелочности в 0,1% CaO.

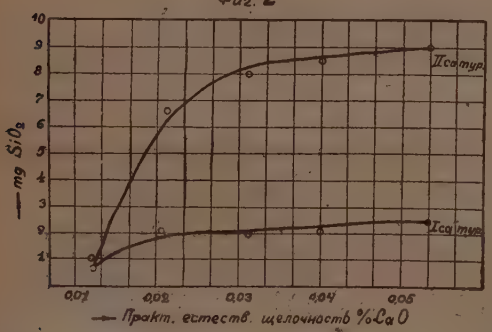
При опытах с свекловичным соком употреблялась та же известь, что и при растворе рафинада.

Свекловичный сок 15% Bx, прибавлено 2% извести, отсатурировано до щелочности 0,1% CaO и профильтрован; в этом соке определялись—естественная щелочность, SiO_2 в 100 кб. сан.сока, практическая естественная щелочность и содержание CaO.



Фиг. 1.

Фиг. 2



К остатку сока вторично прибавляем 0,5% извести и отсатурировали до 0,015%, в фильтрате определялось количество кремневой кислоты. Найдено:

Сок I сатурации:
щелочность — 0,085% CaO
SiO_2 — 2mg на 100 кб. с/м.
практ. ест. щел. 0,031%
остаток CaO — 0,007

Сок II сатурации:
щелоч. 0,015 CaO
SiO_2 8mg
в 100 кб. с/м.

При последующих опытах естественная щелочность увеличилась прибавкой HCl, а прибавлением соды повышена для определения влияния изменения естественной щелочности нарастворимость кремневой кислоты. Результаты изображены в таблице 2 и фиг. 2.

Таблица 2.

	Практич. ест. ост. щелочн. %	Остаток CaO %	I сатурац. щелочн. % CaO	I сатурац. mg SiO_2 в 100 кб. с/м.	II сатурац. щелочн. % CaO	II сатурац. mg SiO_2 в 100 кб. сан. сока
Перв. сок	0,031	0,007	0,085	2	0,015	8
Понижен. естест. щелочность	0,021 0,012	0,023 0,030	0,085 0,070	1,7 0,8	0,015 0,015	6,5 „ 1
Повышенная естеств. щелочн. . . .	0,04 0,053	0,0021 0,0011	0,075 0,090	2 2,5	0,015 0,015	8,5 „ 9

Кроме того, произведено исследование, не влияет ли время обжига известняка и температура обжига в этом отношении. Для этого известняк, из которого получалась известь для предыдущих опытов (с содержанием кремневой кислоты 9 mg на 100 кб. сан. сока), подвергался обжигу в различное время при различной температуре. Результаты—в таблице 3.

Можно было предположить, что вредная кремневая кислота при обжиге с высокой температурой уничтожается значительно, или даже совершенно. Оказалось же, что при различных

Таблица 3.

Число опытов	Продолжительн. обжига	Температура	mg SiO_2 в 100 куб. сант. жидкости	
1	3 часа	850° C	около 8 mg	около 8 mg
1a . . .	6 „	850 „	8 „	8 „
2	3 „	1000 „	8 „	8 „
2a . . .	6 „	1000 „	8 „	8 „
3	3 „	1200 „	8 „	8 „
3a . . .	6 „	1200 „	8 „	8 „
4	3 „	1300 „	8 „	7—8 „
4a . . .	6 „	1300 „	8 „	7—8 „
5	3 „	1400 „	8 „	7—8 „
5a . . .	6 „	1400 „	8 „	7—8 „

температурах обжига количество вредной SiO_2 в соке II сатурации остается одним и тем же.

С увеличивающейся естественной щелочностью количество SiO_2 увеличивается.

С уменьшающейся „ „ „ SiO_2 уменьшается.

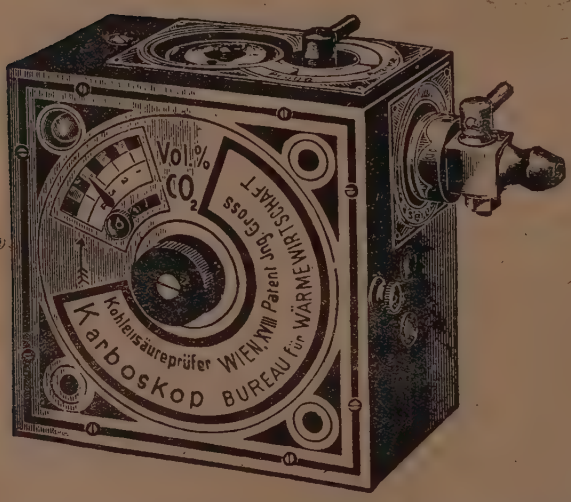
Температура и время обжига не влияют на количество вредной SiO_2.

Если щелочность при I сатурации главным образом известковая, то содержание в соке SiO_2 — малое (Spenger и Brendel, 1929, стр. 826). Причина лежит в действии масс и осаждении кремневой кислоты.

Д.

Переносный прибор „Карбоскоп" инж. Гроссе для исследования топочных газов.

H. Löffler (Ch. App. 1930. № 12, стр. 136).



Приборов для исследования отходящих газов изобретено очень много, начиная с аппарата Орса, но все они, и стабильные и переносные, страдают тем недостатком, что поглощение производится жидкостью и они имеют много стеклянных частей, которые часто лопаются. Strache избежал этих недостатков тем, что вместо абсорбирующей жидкости предложил твердое абсорбирующее вещество — наполовину гранулированную гашеную известь. Эту идею удачно выполнил инженер Гроссе, сконструировав очень компактный металлический прибор „Карбоскоп". Этот измерительный прибор при малых размерах $9 \times 9 \times 5$ сант. и малом весе 1,1 клг. представляет из себя весьма удобный и легко переносимый прибор. Действие аппарата состоит в том, что измеренный об'ем газа приводит в соприкосновение с абсорбирующим веществом, находящимся в сосуде, автоматически двигающимся внутри прибора, при его перекидывании. Благодаря поглощению CO_2, давление газа сравнительно с атмосферным уменьшается и действует на мембрану, которая прогибается.

Этот прогиб измеряется посредством электрического контакта и служит мерою содержания CO_2 в газе. На наружной скале отсчитывается процент CO_2 при загорании лампочки. Заряда извести 7 кило достаточно на 200—300 наблюдений и после насыщения заряд может быть заменен новым.

Д.

Влияние концентрации калия в питательной среде на продукцию углеводов в растениях. (G. Janssen and R. P. Bartholomew. Jour. Agr. Res. 1930, XL, № 3, стр. 243).

Для выяснения роли калия в продукции углеводов растениями, авторы поставили целый ряд опытов в водных и песчаных культурах, а также и в полевой обстановке. Растения, использованные для этих опытов, были следующие: овес, cow peas (коровий горошек), соя, Sweetclover (донник), хлопок, суданская трава, кукуруза. К питательным растворам были добавлены возрастающие дозы калия, а именно: 1) без калия 2) 1 часть калия на миллион, 3) 2 части калия на миллион, 4) 5 частей — на миллион и 5) 10 частей калия на миллион.

Растения убирались в различные сроки и анализировались на калий и углеводы. Данные, представленные в таблицах и графиках, дают такую картину зависимости количества калия в питательной среде на продукцию углеводов.

Овес. Сухое вещество дает падение эффективности при высоких дозах калия (5 и 10 ч. на миллион). В песчаных культурах с просачивающими пит. растворами максимум сухого вещества приходится на пит. раствор с 3 частями калия на миллион. % общего сахара и крахмала подтверждает то же самое. Овес в поле на глинистой почве с различными количествами внесенного калия дал незначительный результат. Ни сахар, ни крахмал не дают постоянного соотношения к количеству калия, внесенного в почву.

Коровий горошек (cow peas). Прекрасно рос в водной культуре и был убран через 38 дней после посева. Наибольшее количество сухих веществ приходится на 2,3 и 5 частей калия на миллион. % сахара и крахмала возрастает с увеличением количества калия в растении, но отношение между этими величинами понижается с увеличением концентрации калия в пит. растворе. Опыт в полевой обстановке не дал никакого определенного соотношения между сухим веществом и углеводами, с одной стороны, и количеством калия — с другой. % же калия в растении возростает с увеличением количества вносимого К.

Соя. Растения выращены в песчаных культурах и проанализированы в двух стадиях роста. Растения в обоих стадиях показывают возростание сух. вещества соответственно с увеличением калия в питательном растворе. Сумма %% сахара и крахмала падает с возрастанием количества калия в первой стадии роста и возрастает — во второй. В опыте в песчаной культуре с просачивающим питательным раствором наибольший вес и % сахара и крахмала приходится на пит. раствор с 5 частями калия на миллион.

Соя в полевом опыте с максимальным количеством калийного удобрения (450 кгр.) дала растение с наибольшим количеством сух. вещества, но % сахара и крахмала в стебле этих растений падает с увеличением количества калия в почве.

Донник (Sweetclover). Для этой культуры имеются данные только полевого опыта (1928 г.), которые показывают, что % сахара и крахмала в растении слегка повышается на почве, удобренной калием.

Хлопок в водной культуре. Убран после 81 дня роста. Наибольший % сахара, крахмала и декстрина падает на 2 части калия на миллион. Сухой вес возрастает с возрастанием калия в питательной среде.

Суданская трава в водной культуре. Сухое вещество возрастает с увеличением калия в питательном растворе. Наибольший % сахара, декстрина и крахмала приходится на питательный раствор с 2 частями калия на миллион. Эти данные подтверждаются данными анализа растений, выросших в полевых условиях.

Кукуруза. Данные полевого опыта. Растения проанализированы в стадии до выбрасывания метелки. В стеблях % общего сахара и крахмала убывает с возрастанием содержания калия в растении. В листьях отмечаются колебания в %% сахара и крахмала в отдельности, но общий % углеводов в растениях, выросших в почвах, получивших комплексное удобрение с калием, не больше, чем на почве, получившей только N+P.

На основании аналитического материалам по всем вышеуказанным культурам авторы, в согласии с другими исследователями (Hopkins, Lende, Blaer, Stoklas, Pitra, Andrlik и др.) указывают на то, что для каждого растения наблюдается оптимум концентрации калия в питательном растворе, при котором % углеводов достигает своего максимума, после чего уже дальнейшее добавление калия вызывает депрессию в образовании углеводов. Установить этот оптимум является трудной задачей, так как окружающие условия (температура, влажность и проч.), а также и характер опыта (песчаная культура или водная культура) играют чрезвычайно большую роль в отзывчивости растения на калий.

Количество калия в растении накопляется в соответствии с количеством его в питательном растворе.

Б. Пономаренко.

Lawrence C. Wheeting A. Study of Methods for the Determination of the Available potassium of soils.

XXIX, № 1. 1930.

До вивчення методів визначати засвоюваний калій в ґрунті. Для визначення розчинної чи засвоюваної кількости калію ґрунту автор використав декілька методів, щоб порівняти, вибрати кращі й удосконалити їх. Для роботи було взято 11 зразків ґрунту різних груп: від суглинистого піску до муловатого суглинку. Щоб охарактеризувати ґрунти щодо запасу засвоюваного калію в ґрунті, було використано такі методи:

1) Метод Neubauer'a.

2) Метод Neubauer'a з добривом.

3) Визначення розчинного калію в таких витяжках:

а) водній, б) 1% цитриновій, в) 0,05 норм. вуглецево-кислій, г) у 10% розчині NH_4Cl, д) парові з водою, е) парові з 1% цитриновою кислотою.

4) Додатково ще визначено вбирний калій 1,0 норм. NH_4Cl.

В своїй роботі автор вніс зміну до метода Neubauer'a, а саме брав для піскуватих ґрунтів води на сосуд 65 ст. замість 80 ст. Добриво до методу Neubauer'a було: KCl та $Ca(H_2PO_4)_2$.

Висновки з роботи автор робить такі: запас калію в ґрунті можна визначити: 1) за методом Neubauer'a, 2) за методом Neubauer'a з добривом, 3) по 1% розчину цитринової кислоти та 4) 1,0 норм. NH_4Cl.

Всі ж останні методи не дають того співвідношення розчинного калію, як попередні, а крім того деякі викликають сумнів щодо негативного впливу на ґрунт, як, наприклад, цитринова кислота з парою та пара. Автор надає особливої уваги методові Neubauer'a, не вважаючи на його складність виконання, особливо коли він буде перевірений з різними рослинами.

В своїй роботі автор одержав позитивні наслідки для жита й люцерни.

Ґнатівська Г.

БИБЛІОГРАФІЯ.

До питань організації праці в колгоспах.

А. Айзенберг. Принципы организации труда в колхозах. **А. Любкин.** Коллективизация и [illegible] использования рабочей силы — журнал „На аграрном фронте," книга [illegible] г., стр. [illegible] Изд-во Коммунистической Академии. [illegible]

Питання організації праці в колгоспах не раз висвітлювалося в літературі, [illegible] в формі [illegible] [illegible] в більшій частині брошур. Але організація праці в колгоспах питання остільки [illegible] й [illegible], що до нього треба ще не [illegible] [illegible] з розвитком та реконструкцією [illegible] [illegible] для кожного [illegible] форми організації праці. [illegible], що організація праці має значення не тільки для самого колгоспу, але [illegible] загальне значення.

На теперішній час, в зв'язку з [illegible] в СРСР, набуває все більшого значення використання робочої сили [illegible] постачання її промисловості. [illegible] та частини [illegible] [illegible] господарства [illegible] незабезпечення [illegible] робочою силою.

У [illegible] в зв'язку з розвитком промисловості питання організації [illegible] господарства [illegible] колгоспів для постачання робочою силою промисловості [illegible] й розробки.

[illegible] методами розв'язання цих питань. [illegible] питанням праці.

В [illegible] журналу „На аграрному фронті" [illegible] статті, що розглядають це питання, а саме: А. Айзенберг „Принципы организации труда в колхозах", А. Любкин „Коллективизация и [illegible] рабочей силой."

Перший автор приходить до висновку, що колгосп [illegible] не може позбутися лишків робочої сили й мусить [illegible] так, щоб [illegible] господарства [illegible] [illegible] більшим прибутком. [illegible], що наявність лишків робочої сили [illegible] колгоспу [illegible] своїм членам [illegible] господарства [illegible] [illegible] господарства, [illegible] капіталу.

З [illegible] таких [illegible] [illegible] членів в колгоспах, автор формулює, як найвище завдання організації праці в колгоспах — „не тільки [illegible] праці в колгоспах, але [illegible] зростання [illegible] праці й зростання використання робочої сили."

До [illegible] автора [illegible] [illegible] рекомендації за недостатньої [illegible] роботи в колгоспі [illegible] [illegible] членами, [illegible] робочої [illegible] [illegible] [illegible] робочої сили [illegible] [illegible] — При невеликих [illegible] колгоспи від лишків робочої сили на один чи два місяці [illegible] робочих рук [illegible] частини року. [illegible] колгоспи з деяких [illegible] робочих рук, а в [illegible] місяці будуть лишки. За [illegible] можливостей земле й [illegible] Айзенберг [illegible] потребу організації [illegible] [illegible] ще й „ще [illegible], як організація праці в колгоспі".

Для правильної організації [illegible] Айзенберг пропонує:

1. [illegible] праці й [illegible] лишки робочої сили по місяцях.
2. [illegible] робочого дня в напружені періоди й [illegible] робочого дня в [illegible] періоди, [illegible] робочої сили й тим самим [illegible], що їх без шкоди для господарства можна направити у відхід на [illegible].
3. Укомплектувати бригади [illegible] робітниками, що мають відповідні професії, а також [illegible].
4. [illegible] колгоспу та [illegible].
5. [illegible] праці.

[illegible] Айзенберг [illegible] праці [illegible] року. [illegible] робочий день до [illegible] в напружені періоди, [illegible] робочого дня до [illegible] годин

---

[1] [illegible] Организация труда в колхозах.

в зимові місяці. Такий спосіб використання робочої сили колгоспників зменшує коливання кількости потрібних для господарства робітників й дає можливість певну постійну кількість працездатних членів колгоспу звільнити для відходу на трудові заробітки протягом цілого року, а для зимового періоду виділити додатково бригаду для сезонових робіт — наприклад, для лісозаготівлі. Крім того, колгосп може організувати бригади відходників на короткий термін — на місяць, на два місяці, зменшуючи в такий спосіб до мінімому зайву робочу силу колгоспів. Неповного навантаження роботою працездатних у колгоспі не повинно бути. За недостачі роботи для повного навантаження в самому колгоспі, треба 100-відсотково навантажити частину працездатних, а інших цілком звільнити від роботи в колгоспі для відходу на трудові заробітки. Цим будуть збільшені прибутки так тих членів, що лишаються в колгоспі, як і відходників, а в той же час і колгоспу в цілому.

„Скорочення трудового навантаження — це проїдання валового прибутку, проїдання поширеного виробництва й поступове розкладання колгоспу", зазначає автор.

Тому на черзі стоїть організація праці в колгоспі в такий спосіб, щоб звільнився контингент відходників, які відходячи на заробітки, не вважали б це за розрив з колгоспом та щоб виробництво колгоспу та відходництво були двома галузями колективного господарства. Тоді колгоспи постачатимуть народньому господарству не тільки сировину та продукти, але й робочу силу. Для здійснення цього, треба Правлінню колектива надати право призначати колгоспників для відходу на заробітки, але всю справу організації відходництва треба провадити дуже тактовно й обережно. Треба рахуватися з інтересами неусуспільненої частини господарства окремих членів, треба з'ясовувати колгоспникам значення відходництва для укріплення й розвитку колгоспного господарства, треба всіма засобами полегшувати відходництво, підшукуючи місця праці та складаючи умови з відділами праці та з госпорганами, а також організувати в колгоспах за допомогою відділів праці підготовку професій, потрібних для тих галузів народнього господарства, що користуються сезоновою робочою силою. Без такої плянової організації відхідництва в колгоспах доведеться відчути вже в найближчі два роки гострий дефіцит сезонової робочої сили для промисловости й у той же час мати лишки робочих рук у колгоспах, які не зменшуючись, а певно збільшуючись, будуть затримувати темпи зростання колективного господарства. Дуже важливо переглянути розмір відрахувань з заробітку відходників на користь колгоспу, що до цього мав коливання від 3 до 10%. Якщо включити відхідництво в систему колективного господарства й відкинути принцип доброхітности при розподілі робіт серед колгоспників, то не буде підстав для відокремлення відходників при визначенні розмірів відрахувань до неподільного та інших фондів колгоспу і вони повинні вносити такий же відсоток, який припадає на колгоспників, що працюють в самому колгоспі.

Наприкінці т. Айзенберг подає такі основні положення, що на них повинна спиратися організація праці в колгоспах:

1. Завданням організації праці в колгоспах є підвищення видатности праці поруч з підвищенням „занятости" учасників колгоспу.

2. Зростання видатности праці забезпечується через механізацію виробництва, технічні засоби організації праці та соціялістичне змагання.

3. Підвищення „занятости" через сезоновий характер виробництва є заповнення сезонових провалів у спосіб використання праці в інших сезонових галузях народнього господарства.

4. Участь колгоспу в інших сезонових галузях господарства можлива тільки в формі постачання їм сезонової робочої сили. Тому організація відходництва стає одним з важливих елементів в організації праці в колгоспах.

5. Переключення відходництва з неусуспільненої частини господарства до системи усуспільненого колективного господарства передбачає поширення прав правлінь колгоспів та зрівнення відходників у правах і обов'язках з усіма останніми членами.

Як видно з прореферованого матеріялу, т. Айзенберг у своїй статті подав дуже цінні практичні вказівки щодо організації відходництва в колгоспах. Але в цій статті є помилкові теоретичні твердження, що їх заперечує так редакція журналу „На аграрном фронте", як і т. Лібкінд у своїй статті, що її вміщено в тому ж числі журналу.

Т. Айзенберг протиставить завдання піднесення видатности праці — завданню якнайповнішого використання робочої сили колгоспників. Це можна проілюструвати такими цитатами з його статті:

„в колгоспах на даному історичному етапі, оскільки там є величезні лишки робочої сили й оскільки колгоспи по своїй соціяльно економічній природі не можуть звільнитися від неї так само легко й просто, як це роблять державні промислові підприємства, там поруч з проблемою підвищення видатности праці не меншу ролю відограє проблема повного та продуктивного використання всіх трудових ресурсів" (стор. 62-63) і далі—„В дійсності підвищення продукційности праці на даний період не є тільки єдине й найважливіше завдання, оскільки перед колгоспами стоїть друге, не менш важливе завдання — максимально використати наявну робочу силу.

Т. Айзенберг не згадує в своїй статті про постачання індустрії постійної робочої сили з членів колгоспів, а говорить тільки про сезонові роботи чи бригади. В той же час на прикладі, наведеному на ст. 68-69, він сам доводить, що за правильного плянування використання робочої сили можна виділити для відходу певну постійну кількість робітників. Цю частину — яка дорівнюється найменшому лишкові робітників, і треба призначати для постачання індустрії постійної робочої сили, а з тих лишків робочої сили, які в окремі періоди бувають зверх цієї кількости — організувати сезонові бригади на різні терміни.

Т. Лібкінд також відзначає потребу постачання індустрії постійної робочої сили й доводить, що колгоспи можуть і мусять бути її джерелом: „Саме машинізація колгоспів, зростання в них видатности праці — ось те джерело додаткової робочої сили, що відкривається для нашої промисловости."

Т. Лібкінд в статті „Коллективизация и снабжение индустрии рабочей силой" (стор. 73-85) почасти доповнює роботу т. Айзенберга, освітлюючи це питання з погляду особливостей, що їх вносить колективізація в процес перепливу робочої сили з сільського господарства в індустрію. Значну частину своєї статті т. Лібкінд присвячує полеміці з т. Айзенбергом, висвітлюючи помилковість вищенаведених його тверджень.

В цілому треба зазначити, що обидві статті цікаві з того боку, що дають змогу, відкидаючи деякі помилкові твердження, застерегти від багатьох хиб під час практичного розв'язання питань організації праці в колгоспах. Н. Б.

А. Чичибабин. Основные начала органической химии. Издание третье, исправленное и дополненное. Государственное Издательство. Москва. 1931. Стор. 728. Ціна 5 карб. без палітурки.

Друге видання цієї ж таки книжки, що вийшла з друку в 1929 році в кількості 5000 примірників, дуже хутко зникло з книжкового ринку, бо було цілком заслужено оцінено, як найкращий серйозний підручник з органічної хемії з числа тих, які протягом останніх трьох років були видані російською мовою. Третє видання щодо змісту мало чим відрізняється від попереднього видання. В теоретичній частині автор ввів розділ про поверхньове напруження, та про парахору, як про конституційну властивість, що останніми часами набули великого значення для вивчення органічних речовин; подані деякі відомості щодо рентгеноскопії рідин; подано перші в'явлення про дослідження форми та поперів молекул методою поверхньових плівок, подано найновіші відомости зі стереохемії дериватів біфеніла, а також про оптичну ізомерію дериватів нафталіну; подано коротенькі відомості про деякі форми тавтомерії дериватів бензолу, що про них в попередніх виданнях не згадувалось. Загальна архітектоніка третього видання та сама, що й попереднього. Спеціяльній частині книжки автор передсилає досить великий вступ, в якому подає відомості про загальні методи органічної хемії, про ізомерію, про теорію будови та про способи встановлення будови молекули. Спеціяльну частину книжки розподілено на три відділи. Перший відділ присвячено вивченню ациклічних сполук. В другому відділі автор розглядає карбоциклічні сполуки. Третій відділ присвячено розгляду гетероциклічних сполук. Книжка багата науковим змістом, цілком відповідає сучасному становищу органічної хемії, написана гарною російською мовою, легко й з великим інтересом читається. Книжка варта того, щоб її уважно вивчити й зі сторони змісту виявляє певний поступ проти попереднього видання.

Іван Кухаренко.

Л. Штрум. В недрах вещества. *Строение и разложение атомов.* Второе издание. Гос. И-тво „Пролетар". 1931, стор. 104. Ціна 80 коп. Рідко доводиться здибати книжку, яка в популярній, легкій до засвоєння формі, при тому цілком науково трактувала б про одну з величезних сучасних проблем теоретичного знання. Такою книжкою можна рахувати ту, що оце про неї подаємо тут коротеньку рецензію. Автор на 104 сторінках книжечки невеличкого формату подає екстракт сучасних в'явлень про будову та розклад атомів. Автор якось непомітно ставить читача в курс справ про „високі матерії", як це часом кажуть, але ставить у такий захоплюючий спосіб, що читач з неослабним інтересом стежить за думкою автора на протязі всієї книжечки. Про цю книжечку можна сказати лише одне: дуже цікава та дуже корисна книжечка. Її варто прочитати кожному, а тим більш її повинен прочитати кожен технік, інженер, хемік, студент, аспірант. Для авторів, що складають популярні книжки, ця книжечка повинна правити за зразок того, як писати науково-популярні книжки. Наприкінці додано спис книжок різного ступеня трудности для тих, хто, зацікавившись справою, побажає вивчити її трохи ширше. Побажаємо цій корисній книжечці поширення, на яке вона цілком заслуговує.

І. Кухаренко.

Огляд патентів.

Василенко М. К. *Спосіб консервувати буряки й інші корінняки у купах, буртах* тощо димом, який гонить вентилятор в пороблені по купах дірчасті труби; спосіб, одмітний застосуванням паливневих газів з-під паровика, перепусканих спочатку через устійники для попелу й пороху, або помісі цих паливневих газів із газами, здобутими від сухої дестиляції дерева. (№ 66407 від 15 березня 1930 р. група 6. В. К. ИЗ. 1931, № 1, стор. 173.)

Войткевич В. В. *Пристрій виловлювати солому з перемиваних буряків*, що складається із обертового поземого циліндра з гнутими пальцями, одмітний тим, що пальці 1, вміщені в гніздах циліндра — висувні і мають противагу 3, яка автоматично виштовхує пальці в долішній частині циліндра і ховає їх у гнізда, коли циліндер повертається. Мал. 1. (№ 63331, від 30 січня 1930 р. Кляса 89а, група 2. В. К. ИЗ. 1930, № 12, стор. 224).

Геллер Г. Б. *Бурякомийниця* з похилим підіймальним шнеком, одмітна тим, що для кращого перемивання буряків гвинтова поверхня шнека зроблена як неперервна хвиляста лопать. Мал. 2. (№ 58638 від 19 листопада 1929 р., кляса 89а, група 1 В. К. ИЗ. 1931, № 2, стор. 156).

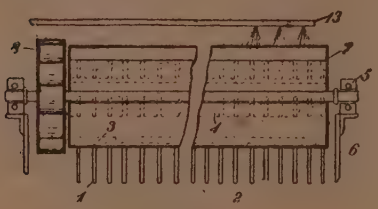


Рис. 1.

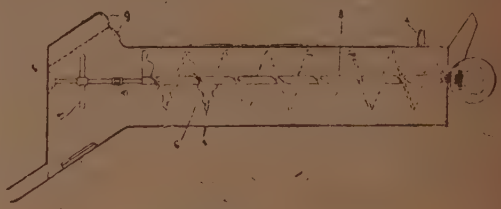


Рис. 2.

Тищенко І. А. *Дифузор* з почепленою в ньому порожнистою посудиною, одмітний тим, що ця посудина має труби і огрівається в середині парою. Мал. 3. (№ 64679, від 18 лютого 1930 р., кляса 89с, група 3. В. К. ИЗ. 1930, № 12, стор. 225).

Чечель П. Р. *Дифузор з автоматичним завантажуванням і вивантажуванням*, що складається з прямовисного циліндра з паровою обгорткою, одмітний застосуванням у циліндрі грітих парою закритих конусів л, спрямованих вершками вгору, і зворотно спрямованих відкритих зрізаних конусів м, що не дають зависати дифузійній масі і застопорюватися дифузорові. Мал. 4 (№ 51645, від 23 липня 1929 р., кляса 89с, група 1. В. К. ИЗ. 1931, № 1, стор. 207).

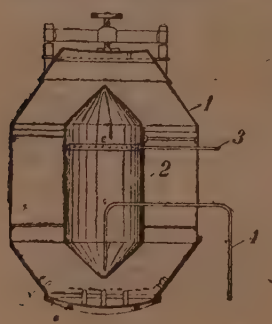


Рис. 3.

Счастливцев В. І. *Сатураційний казан із каскадним розподілом соку на два барбатери*, приладнані в різних зонах, одмітний тим, що барбатер 1 приладнано як звичайно, в соковому просторі казана, а барбатер 2 приладнано над постійним рівнем

Рис. 4.

соку в ньому. Мал. 5. (№ 63513, від 1 лютого 1930 р. клсая 89, 15, група 15. В. К. ИЗ. 1930, № 12, стор. 225).

Востоков Н. А. *Пристрій для цідження під тиском*, характерний тим, що він складається з резервуара 2, де міститься в середині прямокутне цідило, облямоване з п'ятьох боків цідильною тканиною, а в долішній частині — конічний приймач із турнікетною закривкою 6. Мал. 6. (№ 71047, від 31 травня 1930 р., кляса 12d, група 13. В. К. ИЗ. 1931, № 1, стор. 93).

Житкевич К. Н. *Апарат відокремлювати сатураційний шлям від цукрового соку*—резервуар з напрямними перегородками, що творять осадні канали ромбічного перекрою, одмітний тим, що подовжні цілини на спуск осаду в ньому утворюють аркуші 5, які становлять повну грань для одного каналу і неповну для другого. Мал. 7. (№ 49343 від 17 червня 1929 р. і № 76239 від 12 січня 1928 р., кляса 12 d, група 1, 89со В. К. ИЗ. 1931, № 2, стор. 52).

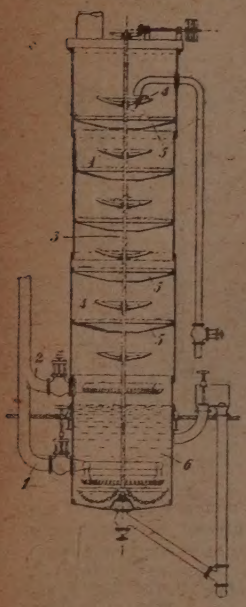


Рис. 5.

Белілий З. А. і Сеген В. Г. *Безупинно-чинний клеровочний казан*, характерний сукупним застосуванням насаджених на вал лопатей 7 і барабана 3, з косинцями 4 на периферії, що обертаються в різні боки і перемішують цукровий пісок із водою. Мал. 8 (№ 64420 від 14 лютого 1930 р., кляса 89d, група 6. В. К. ИЗ. 1930, № 11, стор. 213).

Змій П. Н. *Пристрій виймати форми з утфелем із розливних ваґонет*, одмітний тим, що насаджений на вісь валу і обертаний якоюсь передачею крутень 1 має штанґу 11 із гребінкою 12, яка бере форми і передає їх на рухому площадку 19 по той бік

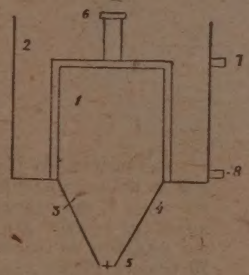


Рис. 6.

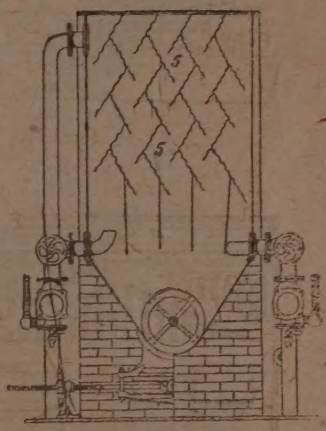


Рис. 7.

верстату. Мал. 9 (№ 5043, від 3 липня 1929 р., кляса 89d, група 8, В. К. ИЗ. 1930, № 11, стор. 213).

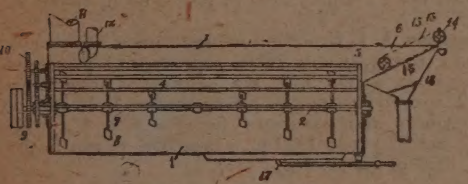


Рис. 8.

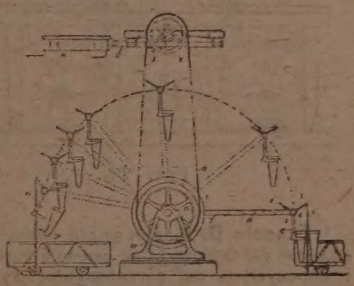


Рис. 9.

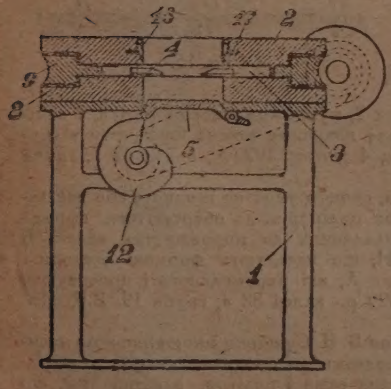


Рис. 10.

Мірошниченко І. З. і Манусов В. А. *Машина колоти цукор*, характерна застосуванням прикріплених до стовба 1 двох дисків 2, із центральними отворами, куди кладуть цукрові голови; поміж цими дисками на зовнішньому колі приладжено обертане за допомогою шнекового ґвинта 11 ґвинтове колесо 9, яке має на внутрішньому боці виступи 10, щоб ними натискувати на коліщата 18 пристосованих у радіяльних виймах поміж дисками ножів 3, що одколюють долішню частину цукрової голови і мають пружини 7, які повертають їх назад у вийми. Мал. 10 (№ 62603 від 18 січня 1930 р. кляса 34, група 5. В.К. ИЗ. 1930, № 10, стор. 141).

М'ясоєдов Л. Н. *Верстат розвантажувати платівчасті форми від цукру*, характерний тим, що для

увільнення цукру із форм вжито укріплених на стовбі, обертаних рухом пап'ятого на трибок ланцюга 7 із приладнаним до нього формами валків 9; вони вигинають форми і викидають геть цукор у проїми платівок 10. Мал. 11. (№ 42886 від 16 березня 1929 р.. кляса 89 д, група 8, В.К. ИЗ. 1931, № 1. стор. 207).

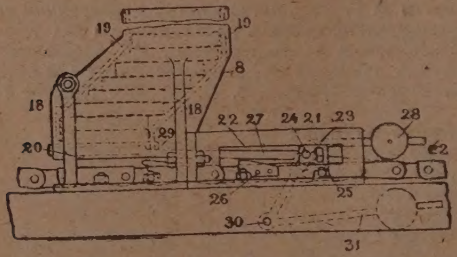


Рис. 11.

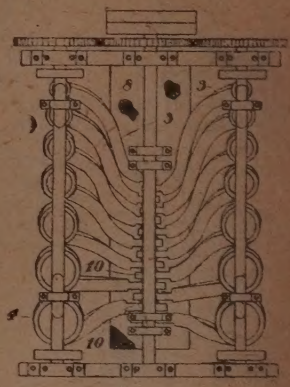


Рис. 12.

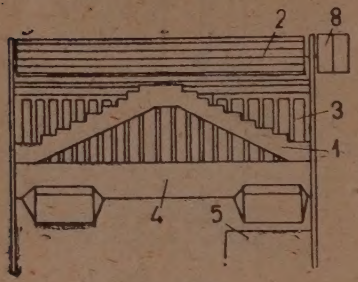


Рис. 13.

М'ясоєдов, А. Н. *Верстат колоти головний цукор* із трьома рядами ножів, одмітний застосуванням жолобків 3, що одводять одколоті кружала і одночасно правлять за стіл для цукрових голів під ножами 2, які падають на голову поряду. Мал. 12. (№ 48263, від 30 травня 1929р. кляса 89 д, група 1. В.К. ИЗ. 1930. № 11, стор. 214).

Міхальський А. М. *Пристрій дробити цукор*, одмітний тим, що за розколювальний орган вжито систему двох карбованих валків, одного циліндричного і другого східчастого, або обох східчастих. Мал. 13. (№ 49924, від 26 червня 1929 р. Кляса 89 d, група 1. В.К. ИЗ. 1930. стор. 214).

Широков А. І. *Верстат перекладати обгортковий папір для цукрових голів*, характерний ужитком двох голчастих валків 3, 3, що скидають поряду на столик 2 аркуші паперу із різ на столах 1, 1, обладнаних певними підіймальними механізмами. Мал. 14. (№ 9322. від 29 січня 1929 р., кляса 55е, група 5. ,В. К. ИЗ. 1930 р. № 11. стор. 178).

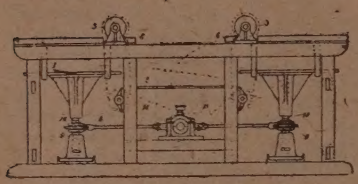


Рис. 14.

Головін П. В. *Пристрій визначати концентрацію водневих йонів*, що має скалю з готовими прочитами pH і пересувнем на встановлення пунктів компенсації в місткові Вітстона, характерний ужитком додаткового пересування 1, увімкненого в електричне коло потенціометра з містком так, що з напрямком струму від А до В, знайшовши за допомогою відповідного переміщення пересувня 2, пункт компенсації містка, і замінивши потім місток у колі випробованим розчином, шукану величину можна визначити відповідним переміщенням пересувня 1. Мал. 15. (№ 40044, від 4 лютого 1929 р., кляса 42 1, група 3. В. К. ИЗ. 1931, № 2, стор. 101).

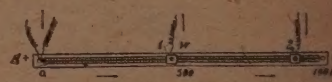


Рис. 15.

Злобинський І. Г. *Сушарка на буряки, жмаки* тощо, сконструйована із одного або декількох один над одним приладнаних і послідовно сполучених циліндрів, де обертаються порожнисті гріті парою валки, характерна застосуванням приладнаних до порожнистих валків Б і сполучених з їх порожниною створами М елементів Н, що нагадують формою сектори і мають поставлені похило до вісі обертання валків лопатки Л, які перемелюють і просовують матеріяли по валках. Мал. 16 (№ 47911, від 24 травня 1929 р.. кляса 82 а, група 19. В.К. ИЗ. 1930, № 10, стор. 202).

Тищенко, І. А., Єфімов М. Г., Дітріх В. В. і Чефранов В. Н. *Сушарка многократного насичування для бурякової стружки* з розподілом її перегородками на поодинокі секції, з обхідними каналами, з примусовою циркуляцією помісі димових газів і повітря, одмітна тим, що друга секція сушарки має канал 8, який сполучає її із змішувальною камерою 2 першої сек-

ції і канал 7, для сполучення із змішувальною камерою І другої секції. Мал. 17. (№ 51949 від 27 липня 1929 р. кляса 82 а, група 7. В.К. ИЗ. 1931, № 1, стор. 200).

Ржиш І. П. *Бурякокопач* з похилим жолобом вибирати буряки, характерний тим, що обоки 7, 7 жолоба приладнані на рамі бурякокопача за допомогою суставних почепок, щоб можна надавати їм коливного руху у взаємно протилежних напрямах. Мал. 18 (№ 44110, від 2 квітня, 1929 р., кляса 45 с, група 18. В. К. ИЗ. 1931, № 1, ст. 148).

Маслов, Н. І *Бурякокопач* із приладнаними на обертовому колесі поворітними лопатями чиїм рухом відносно парних їм неповоротних

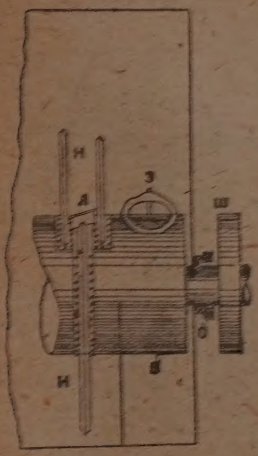


Рис. 16.

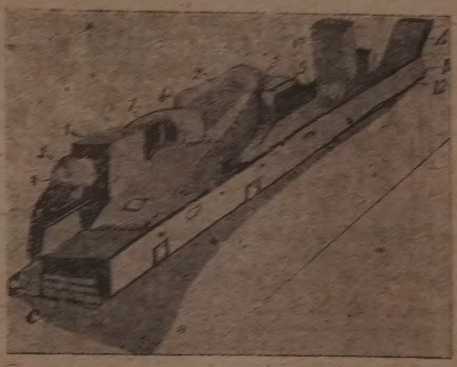


Рис. 17.

лопатей орудує сукупна чинність напрямного виступу і пружини, одмітний тим, що для пристосування лопатей до висоти стояння буряків, щоб забирати бутвину коло самої основи, лопаті обертового колеса мають рухомі вкладні 2, і пружина І одводить їх до дотику з поверхнею гребнів. Мал. 19. (№ 57053 від 25 жовтня 1929 р., кляса 45 с, група 18. В.К. ИЗ. 1931, № 2, стор. 107).

Плахотнюк С.-І. *Бурякокопач*, копальний орган якого має форму колеса з системою парних поворітних пальців, чиїм відносним рухом орудує нерухома шайба, із ужитком ланцюгового транспортера на переміщення викопаних буряків і поставленого на шляху їх рухупристрою відтинати голівки з бутвиною; характерний тим, що транспортер III має на своїх ланках гострі чопи І а, на які нахромлює буряки, коли коліща Ж, суставно почеплене до поворітних важелів 8 і 9, чинить на них. Мал. 20. (№ 53040 від 16 серпня 1929 р. Кляса 45 с, група 18. В.К. ИЗ. 19 0, № 11, стор. 160).

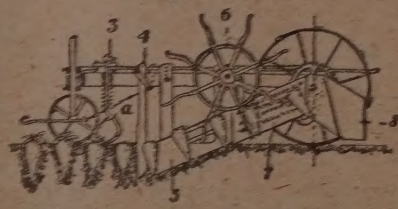


Рис. 18.

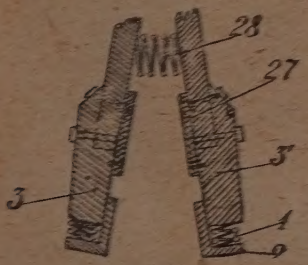


Рис. 19.

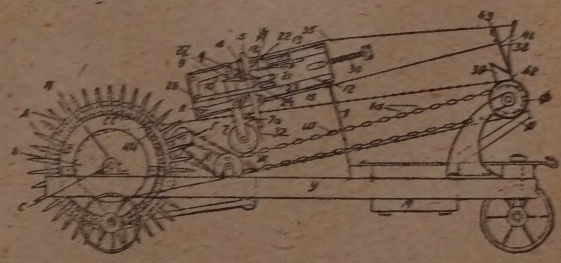


Рис. 20.

Сторожик В. Р. *Приладдя до бурякокопачів зрізувати бутвичу*, що складається із приробленого до поворітного важеля ножа і приладнаного над ножем коліщати, характерне ось чим: щоб забезпечити пряме зрізування голівок і не дати їм обламуватись, коліща 5 приладнане на важелі 4 за допомогою поворітного кронштейна 6, який регулює пружину 7. Мал 21. (№ 59913, від 14 серпня 1929 р., кляса 45, група 3 19 В.К. ИЗ. 1930, № 11, стор. 161).

Боріджісман Я. Х. *Приладдя до бурякокопачів збирати буряки*, характерне вжитком планочного транспортера 5, що обіймає приладнані в ухах рями 7 коліщата 8^1, 8^2 і наявністю з внутрішнього боку ковшів 15, які вибирають і підіймають буряки, спрямовуючи їх до обмеженого транспортером і полицею бурякокопача 14 простору, щоб перемістити їх трубою 12 до збірної скрині 9. Мал. 22 (№ 39974 від 2 лютого 1929 р. кляса 45 с, група 4 В.К. ИЗ. 1930, № 10, стор. 160).

Рис. 21.

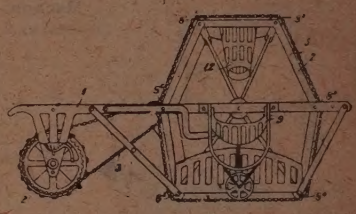


Рис. 22.

Сторожик В. Р. *Ніж чистити буряки*, відмітний тим, що він складається із вставленої в оправу 5 зігнутої металічної платівки 4, на взірець П, чий кінець 3, призначений на чищення дупла, має кругове лезо, а друга галузь платівки 4 має лезо з опуклою 1 і угнутою 2 частинами, перша частина має обрізувати голівки бурякам, а друга частина – чистити буряки від зе́млі. Мал. 23 (№ 52914 від 14 серпня 1929 р., кляса 34, група З.В.К. ИЗ, 1930, № 9, стор. 141).

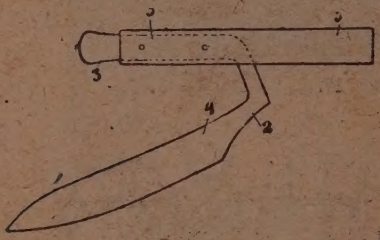


Рис. 22.

Міхалевич Л. К. *Рухомий пристрій ловити лучного метелика* з повідненою робітних органів від ходових коліс, характерний тим, що ловники 9 почеплені до кінців штанг 8, приладнаних на прямовисному валу 3, сполученому зубчатою передачею з вісьми ходових коліс. Мал. 24. (№ 71359, від 6 липня 1930 р., кляса 45 к, група 3. В.К. ИЗ. 1931, № 2, стор. 110).

Рис. 24.

Н. Виноґрадова.

Черняхівський Я. М., Каган Я. С., Мінц І. В., Нахманович М. І., Зелікман І. Ф., Чернобильський Й. І., Філіповський О. К., Ландо В. М., Лебединський Б. М., Кораб Й. Й., Хелемський М. З., Селіхов В. В.